The Clean Air Act Report 1985-1986

Environment Canada Environnement Canada

Canada

87-06046/

Printed in Canada

THE CLEAN AIR ACT REPORT
1985-1986

© Minister of Supply and Services Canada 1987
Cat. No. En 41-1/1986
ISBN 0-662-55295-4
BEAUREGARD PRESS LIMITED

TABLE OF CONTENTS

		Page
1	INTRODUCTION	1
2	REPORT FOR 1985-86	4
	Authorities Under the Act	4
	Emissions	5
	National Ambient Air Quality Objectives	8
	Air Quality Monitoring	9
	Acid Rain	18
	Oxidants	21
	Motor Vehicle Emissions Controls	25
	Lead in Gasoline	26
	National Incinerator Testing and Evaluation Program	27
	Intergovernmental Activities	28
	Emerging Problems	31
3	FURTHER READING	34

1 INTRODUCTION

Some of the first air pollution problems to be recognized in Canada were nuisance odours, respiratory tract irritation, reduced visibility, soiling by dust, and corrosion of materials. These problems were particularly noticeable in large, densely populated urban centres. Away from urban centres, clearly identifiable problems were associated with certain heavy industries.

By the 1950s and 1960s, rapid growth of cities and unprecedented industrial expansion had created many intolerable air pollution situations. An increasingly knowledgeable public demanded better air quality. Initially, many of the most obvious sources of air pollution -- such as abattoirs, municipal waste disposal sites, quarries and unpaved roads -- were significantly controlled. Industry and government, working co-operatively to protect the health of workers, also took steps to improve occupational air quality, which contributed indirectly to improved outdoor air quality. Technological advances, modifications to industrial processes and modernization of facilities have also decreased air pollution from some heavy industries, such as steel milling.

The nature of Canada's air pollution problems has changed over time.

Despite these accomplishments, it was recognized that more could be done since the quality of the air in many places remained unsatisfactory. There was a need for air pollution legislation as a means to achieve uniform air quality for all citizens and regions of the country, to provide better mechanisms and institutions to address air pollution problems in Canada, and to establish federal leadership. Consequently, the *Clean Air Act* was brought into effect in 1971.

The first major air pollutants to be addressed under the *Clean Air Act* in the 1970s were some large volume, readily identified, well characterized substances which were unique to the air environment. Most notable were sulphur dioxide, nitrogen dioxide, carbon monoxide and particulate matter. These originated mainly from fuel combustion to meet the energy requirements of residences, industrial facilities and commercial enterprises; and from transportation. Many of the sub-lethal human health effects of these pollutants were considered to be reversible, and levels in the atmosphere which would not be threatening could be identified. This knowledge enabled federal and provincial regulatory agencies, working together, to establish objectives for air quality in Canada. Significant progress has been made towards achieving these objectives, to the extent that the annual average levels of many pollutants in cities are now believed to be low enough to adequately protect sensitive groups in the population from adverse effects. Moreover, this improvement in air quality has continued throughout 1985-86.

Enactment of the *Clean Air Act* in 1971 has led to much cleaner air today.

There have been other accomplishments under the *Clean Air Act*. The lead content in urban air has declined substantially following regulation of the lead content in gasoline. Emissions of contaminants such as mercury and vinyl chloride from some regulated heavy industries have declined significantly. These successes have provided a solid basis for the future. Both opportunities and challenges are foreseen, since important air pollution problems remain to be resolved. As the resources available to address these problems are finite, we must be selective. The opportunity at hand is to concentrate more heavily on some intransigent problems, such as high ozone levels in

some parts of Canada, and also to move into some new areas of investigation. The challenge is to do this without compromising past accomplishments. While levels of many contaminants have declined at a fairly steady pace since 1975, this momentum must be maintained. The air is cleaner now than in the past, but it can be cleaner still.

This *Clean Air Act* report, for the fiscal year 1985-86, looks at the progress that has been made in resolving the major concerns of the 1970s, and highlights some air pollution problems that have been recognized more recently and are now the subject of investigation by Environment Canada and other agencies. Foremost among those newer problems are the long-range transport of air pollutants; the threat of climate modification, such as through the greenhouse effect and by changing levels of some trace gases in the global atmosphere; emissions of some potentially dangerous chemicals from waste incineration; and the multiple threats to human health and the environment as contaminants move continuously among air, water, soil and plants, and thus to animal and human life.

Some recently recognized air pollution problems present a challenge for the future.

Authorities Under the Act

The *Clean Air Act* of 1971 specifies measures that Environment Canada may take to achieve wholesome and uniform air quality across the country.

National ambient air quality objectives have been established, reflecting ranges of quality for specific contaminants. Achieving these objectives affords varying degrees of protection to human health and the environment.

Environment Canada has set national emission standards for air contaminants from stationary sources where the contaminant could constitute a significant danger to human health or where emissions could lead to the violation of an international obligation. Emission standards for mobile sources of air contaminants, however, are prescribed under the *Motor Vehicle Safety Act* administered by Transport Canada. The provinces have primary responsibility for regulating emissions of air contaminants where human health is not significantly endangered.

The *Clean Air Act* provides the authority for Environment Canada's air pollution control activities.

National emission guidelines have been set to recommend limits to the quantities and concentrations of contaminants emitted to the ambient air from both mobile and stationary sources.

The content of lead and of phosphorus in fuels has been regulated under the *Clean Air Act*. The Act also encourages air pollution monitoring and research, the formulation of plans and designs for the control and abatement of pollution, and the establishment and demonstration of air pollution control and abatement projects.

With the passage of Bill C-27 in October 1985, the *Clean Air Act* was amended to separate the search and inspection functions of inspectors designated by the Minister of the Environment under the Act. This was not a substantive amendment.

Emissions

Studies of emissions reveal how much of a pollutant is being emitted to the air.

Environment Canada compiles information on emissions of contaminants to the environment to verify compliance with federal emissions standards, to identify where there is a need for further control of emissions, and to enable correlations to be made between reductions in emissions and changes in the levels of contaminants in the air we breathe.

In 1985-86, reports were published on the sources and releases of lead, and of dioxins and furans, to the environment. Some of the information contained in these reports was highlighted in the 1984-85 *Clean Air Act* report. A report was also published on ambient air particulate lead concentrations in Canada from 1975 to 1983, which indicated a 55 per cent decrease in annual average lead levels over that period. This decrease was accounted for by the decrease in the lead content in gasoline, an increased demand for lead-free gasoline, and a lower demand for gasoline. A comparison with United States data confirms this conclusion and indicates that further improvement in particulate lead concentrations can be achieved by continuing to reduce the lead content of gasoline.

Estimates of the emissions of sulphur dioxide and nitrogen oxides (the two main contributors to acid precipitation) in Eastern Canada* were updated and are shown in Figures 1 and 2.

---

* Manitoba, Ontario, Quebec and the Atlantic Provinces.

Sulphur dioxide emissions declined between 1970 and 1984.

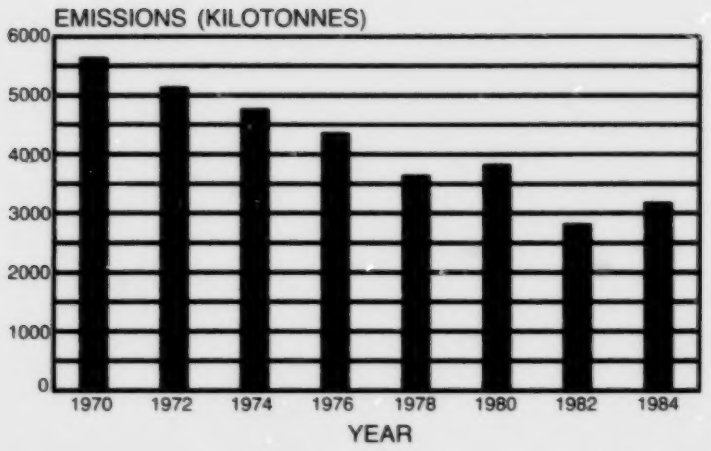


Figure 1 **Estimated Sulphur Dioxide Emissions in Eastern Canada**

Nitrogen oxides emissions remain essentially unchanged since 1974.

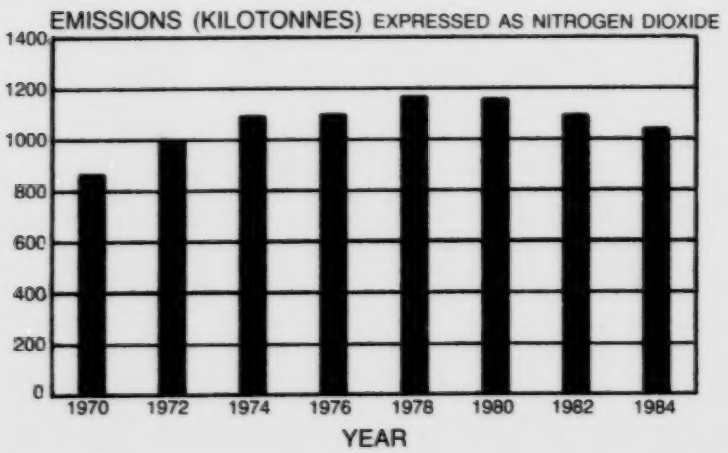


Figure 2 **Estimated Nitrogen Oxides Emissions in Eastern Canada (expressed as nitrogen dioxide)**

Between 1970 and 1984, total emissions of sulphur dioxide in eastern Canada decreased by about 44 per cent. Emissions of nitrogen oxides rose between 1970 and 1978. Since 1978 emissions have tended to level off, indicating a slight decline since 1980.

Sulphur dioxide and nitrogen oxides emissions are also a concern in Western Canada. Under the auspices of the Western Canada Air Emissions Inventory Working Group, comprising representatives from the federal government and the governments of the four western provinces, a "Western Canada Sulphur Dioxide and Nitrogen Oxides Atmospheric Emission Inventory Methods Manual" was produced. The use of the procedures in this manual will ensure that these jurisdictions generate comparable emissions data.

In another initiative Environment Canada, with the British Columbia Ministry of Environment, and Energy Mines and Resources Canada, completed a study to measure and characterize the sources of malodorous emissions from oil and gas well heads in the Fort St. John area of British Columbia. Fugitive emissions of odorous compounds, principally hydrogen sulphide and hydrocarbons, have been a nuisance problem for communities and residents located near the oil and gas fields. The study found that, in many cases, emissions can be reduced or minimized through better equipment maintenance and operation and by proper incineration of vent gases.

Some emissions studies have led to recommendations for controls.

Emissions of coal dust from coal trains have posed a soiling problem for years for people living near certain railway lines in British Columbia and Alberta. In 1985, Environment Canada concluded a number of years of study on methods for controlling these coal dust emissions. A technical review group, with representatives from British Columbia and Alberta coal

producers, railway companies, terminal operators and the federal, provincial, and municipal levels of government, has recommended design and operating practices for controlling coal dust emissions. These will be published in 1986-87.

National Ambient Air Quality Objectives

Through the Federal Provincial Advisory Committee on Air Quality, air quality objectives defining the three ranges of air quality specified in the Clean Air Act -- tolerable, acceptable and desirable -- have been developed for five air contaminants. The five are sulphur dioxide, nitrogen dioxide, ozone, carbon monoxide and total suspended particulates. Air quality objectives are being developed for two other contaminants, hydrogen fluoride and total reduced sulphur (the latter generally being present in air as a mixture of sulphur-containing compounds).

Each range of air quality is quantified by prescribing the maximum contaminant level for each range. The significance of these maximum levels is as follows

1) The maximum tolerable level.
   Concentrations of air contaminants exceeding this level could threaten the health of the general population.

Canada's national air quality objectives are a unique three-tiered system.

2) The maximum acceptable level.
   Concentrations at or below this level are intended to provide adequate protection against adverse effects on the most sensitive receptors in the environment.

3) The maximum desirable level.
   This level of air quality is a long-term goal: it forms the basis for a policy governing the protection of pristine areas of the country.

Air Quality Monitoring

Instruments for measuring air pollutants have been in place throughout Canada for a number of years in several air monitoring networks. These networks are useful as a means of keeping track of air pollutants, of indicating levels of intense air pollution and of providing a record of levels over time. Knowledge of the nature and extent of air pollution across Canada is also fundamental to the sound planning of pollution abatement programs.

In urban areas, the federal and provincial governments fulfill the need for monitoring by sharing responsibility for operating the National Air Pollution Surveillance (NAPS) network. As of December 1985, the network consisted of approximately 400 monitors operating around the clock generating ambient air quality data at 135 stations in 55 cities. Monitoring stations are located in most Canadian cities with populations over 100 000. The specific contaminants that are routinely monitored by the NAPS network fall into two categories. The first category is gaseous pollutants and includes sulphur dioxide, nitrogen dioxide, carbon monoxide and ozone. The other category is solids, which are measured as total suspended particulate. In addition, lead in the atmosphere, which is absorbed onto suspended particulate, as well as sulphate and nitrate, are also routinely monitored by NAPS. National Ambient Air Quality Objectives are the benchmarks for evaluating the NAPS network data (see Figures 3 and 4). Measurements at each monitoring station do not necessarily represent the air quality in the entire region, but rather the quality of the air in the vicinity of the station.

Federal and provincial governments jointly operate the National Air Pollution Surveillance Network to monitor urban air quality.

Composite NAPS network annual means for particulate, sulphur dioxide and nitrogen dioxide are compared to the national ambient air quality annual objectives.

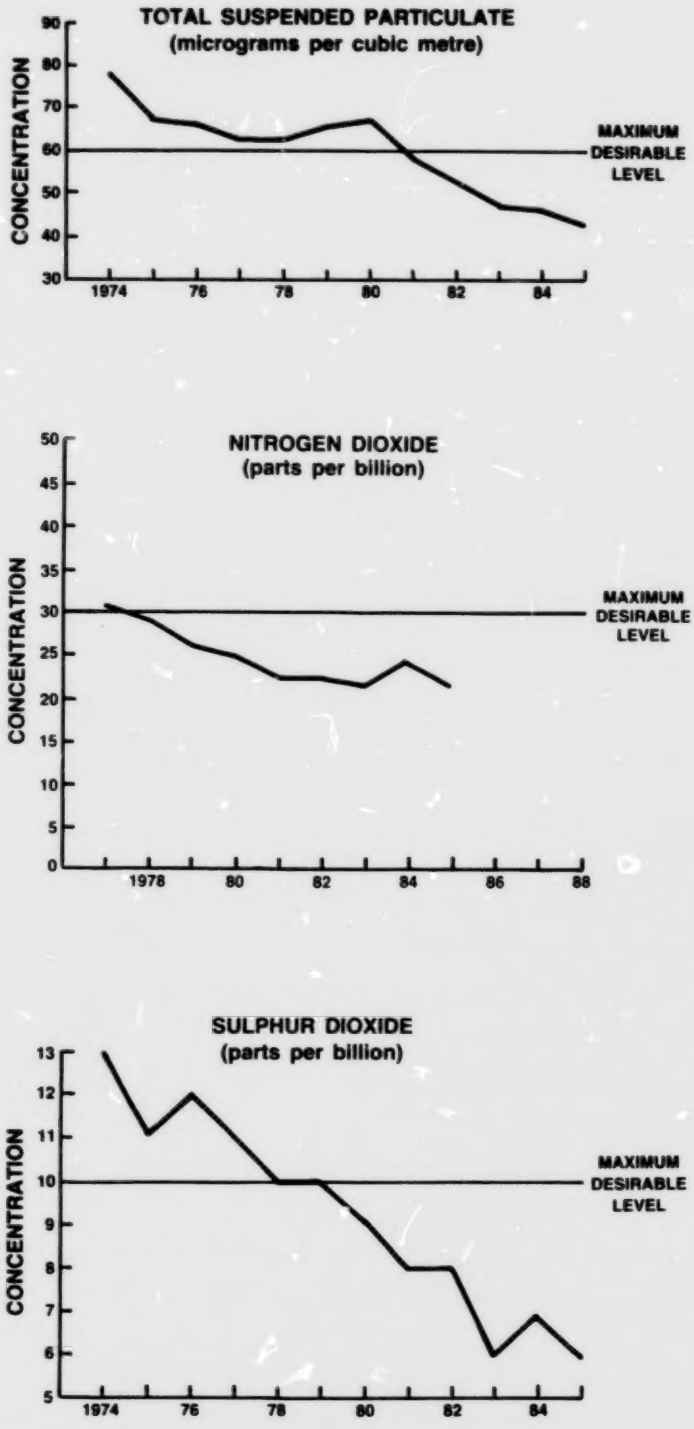


Figure 3 Air Quality Trends - Particulate, Nitrogen Dioxide and Sulphur Dioxide

The composite averages of the measured one-hour ozone and eight-hour carbon monoxide values that are exceeded by only two per cent of the total readings are compared to the national ambient air quality objectives.

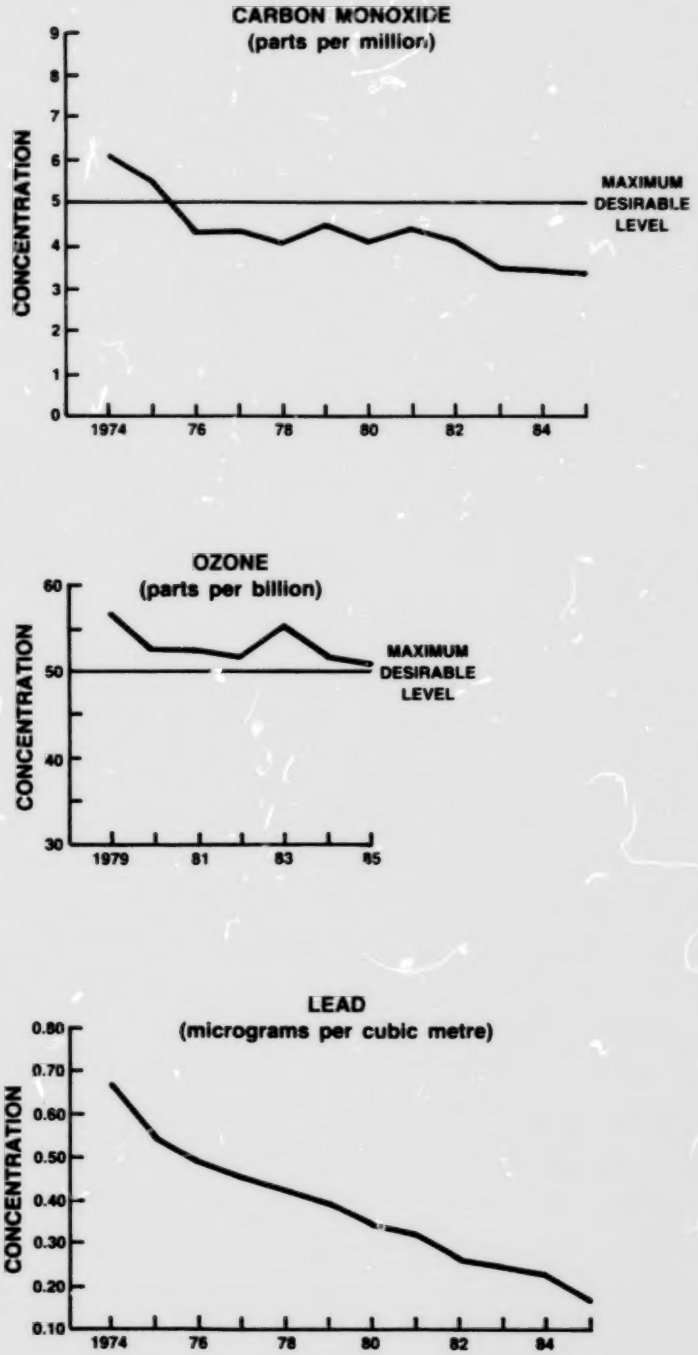


Figure 4 Air Quality Trends - Carbon Monoxide, Ozone and Lead

Air quality trends are established using data generated by the NAPS network. One meaningful way of looking at the trends data is to compare them to the National Ambient Air Quality Objectives (NAAQOs) maximum desirable level (see Figures 3 and 4). It should be noted that there is no national air quality objective for lead. None has been prescribed because the available scientific evidence suggests that a wiser course of action is to control to the extent possible the sources of the lead found in urban air. Environment Canada is taking this course. The annual mean, generally considered a good indicator of pollutant trends, correlates well with changes in emissions resulting from control actions or economic pressures such as the cost of energy or materials. Table 1 quantifies the substantial decreases achieved in the annual average levels of five air contaminants including lead.

Table 1 Trends in Air Pollution

Pollutant	Decrease in Annual Average Levels	Period
sulphur dioxide	54%	1974-75
nitrogen dioxide	29%	1977-85
suspended particulates	45%	1974-85
carbon monoxide	58%	1974-85
lead	74%	1974-85

For ozone and carbon monoxide, however, more meaningful indicators than the annual mean are the composite averages of the measured one-hour ozone and eight-hour carbon monoxide concentrations that are exceeded by only two per cent of the total hourly readings recorded at any given NAPS station. When the composite average for ozone is compared to the

maximum desirable one-hour air quality objective (see Figure 4), no general trend in ozone levels is apparent.

Air quality index values show that, overall, the air quality in many Canadian cities is improving.

Environment Canada converts complex monitoring data for all contaminants, except lead and coefficient of haze, into a single number called the air quality index (see Table 2 for the index values for some Canadian cities). As an indicator of air quality, these numbers allow comparisons to be made among cities and among areas of the same city, and reveal trends in overall air pollution. The index is calculated using methods recommended by the World Health Organization.

The pollutants measured by the NAPS network -- principally those for which national air quality objectives exist -- are not the only ones of present or possible future concern in Canada. A variety of projects have therefore been undertaken to develop and apply new or improved measurement techniques for other air pollutants, either because of their toxic nature or because of their relationship to the long range transport of air pollutants (LRTAP), or both. Most projects are carried out in consultation with the Federal Provincial Advisory Committee on Air Quality and with the help of provincial agencies. Newly developed methods are phased into the NAPS network at selected stations. Already, the application of new methods at some Canadian urban sites has produced a substantial data base. During 1986-87 data on inhalable particulate and some organics will be integrated into the main NAPS network data base. Data on organics are also being supplied to the U.S. Environmental Protection Agency for inclusion in a North American data base.

Inhalable airborne particles and a variety of organic air pollutants are now being monitored by the NAPS network.

Table 2 Annual Air Quality Index Values for Some Canadian Cities from 1977 to 1985

Index		Category
0-25	------	Good
26-50	------	Fair
51-100	------	Poor
100 +	------	Very Poor

City	Station Location	'77	'79	'81	'83	'85
Halifax	Barrington & Duke (C)	22	26	27	21	14
Saint John	Post Office (C)	X	X	34	23	21
Montreal	Jardin Botanique (R)	39	34	26	22	17
Montreal	Duncan & Decarie (C)	43	51	47	46	40
Quebec	Parc Cartier Breboeuf (C)	-	-	-	-	22
Hull	Gamelin & Joffre (R)	X	28	20	22	25
Ottawa	88 Slater Street (C)	42	38	24	33	28
Toronto	Breadalbane (C)	40	44	41	40	27
Toronto	Evans & Arnold (I)	40	40	40	38	39
Windsor	471 University (C)	46	33	42	39	40
London	King & Rectory (C)	44	44	41	36	34
Hamilton	Barton & Sanford (C)	51	48	43	45	37
St. Catherines	North & Geneva (C)	46	38	40	43	34
Winnipeg	Jefferson & Scotia (R)	34	44	35	28	19
Regina	1620 Albert Street (C)	X	40	52	33	34
Edmonton	127th St. & 133rd Ave. (R)	39	45	39	33	34
Calgary	39th St. & 29th Ave. N.W. (R)	36	37	36	33	33
Vancouver	Robson & Hornby (C)	36	37	42	18	29
Vancouver	Rocky Point Park (I)	X	32	43	25	27
Victoria	1250 Quadra (C)	29	23	22	17	27

Notes: 1) X = insufficient data to calculate an index.

2) Each station is categorized by the dominant activity at the site: commercial (C), residential (R), or industrial (I).

3) The air quality measured at a monitoring station represents the condition of the air within 0.5 to 4 km of the site and may not necessarily represent community-wide air quality.

4) The 'good' category corresponds to the desirable range of air quality; the 'fair' category corresponds to the acceptable range of air quality; and the 'poor' quality corresponds to a range of air quality above the maximum acceptable level but below the maximum tolerable level.

Many potentially harmful substances can be inhaled with particulates.

Airborne particulates less than 10 μm in diameter are small enough to penetrate the lower respiratory system and are referred to as inhalable particulate matter. It is this fraction of suspended particulate matter that is of primary concern to human health. Inhalable particulate matter can be separated into fine and coarse fractions. These fractions have quite different chemical compositions and generally originate from different sources. Some results from the monitoring of coarse and fine particulates across Canada are shown in Figure 5. Many potentially harmful substances such as lead, arsenic and sulphate are concentrated in the fine fraction.

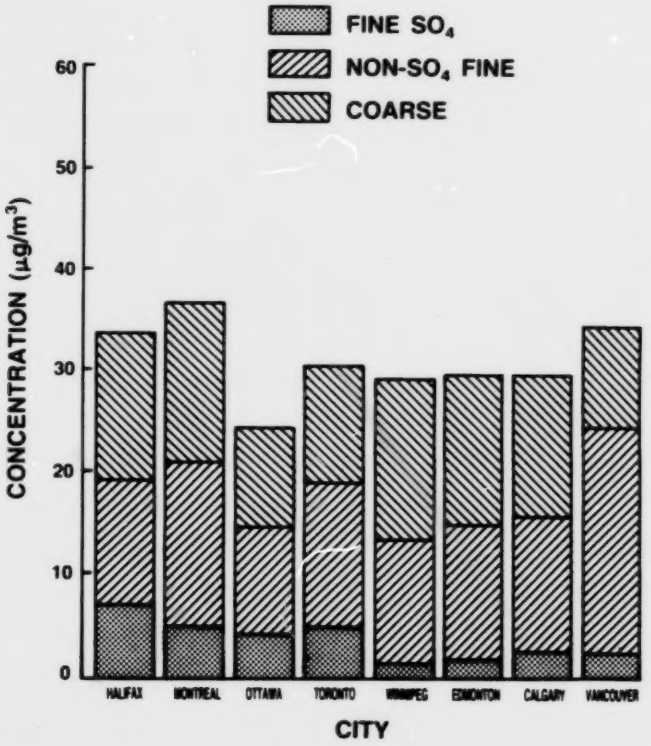


Figure 5 **Mean Concentrations in the Atmosphere of Sulphate (in fine particulate matter), non-sulphate-containing fine particulate matter, and coarse particulate matter at Selected Sites in Canada (May 1984 - March 1985)**

In urban areas, the transportation sector is a major source of emissions of volatile organic compounds.

The use and distribution in the environment of man-made organic compounds has increased dramatically since the early 1950's. In many cases, virtually all of an organic chemical that is manufactured is ultimately released into the environment as a result of its use. Some of these compounds are suspected of endangering human health, and sampling programs are in place in Toronto, Vancouver and Montreal for volatile organic compounds.

Many airborne organic compounds are unstable and in the presence of light react to form secondary organic compounds or act as catalysts in the formation of air pollutants such as ozone and nitrogen dioxide. The photochemical reaction products often are of more concern than the original organic compounds. A knowledge of ambient air concentrations of organic precursors and reaction products is therefore of great interest to Environment Canada.

Many organic compounds exist both in the vapour state and adsorbed on particulate matter; they are often referred to as semi-volatile organics. Sampling for these organic compounds in urban air is also underway in Toronto and Montreal. These potentially hazardous organic pollutants are emitted during the combustion of organic fuels in mobile or stationary sources and during the incineration of wastes. Categories of semi-volatile compounds include polycyclic aromatic hydrocarbons, polychlorinated biphenyls, dioxins and pesticides. These are some of the most environmentally significant organic compounds. The recent interest in energy-from-waste projects, the use of wood as a residential fuel and the increasing use of diesel-fuelled engines in automobiles and trucks, all of which are sources of semi-volatile organic compounds

in the atmosphere, reinforces the need to measure these pollutants.

Table 3 is a chronology of Environment Canada's measurement programs for organic compounds from 1982 to 1985.

Table 3 Environment Canada's Measurement Programs for Volatile and Semi-volatile Organic Compounds

Volatile Organic Compound Measurement Programs		
1)	Aug. 83 - Nov. 83	Three sites in Sarnia, Montreal, Vancouver
2)	Aug. 84 - present	Junction Triangle, Toronto
3)	Oct. 84 - present	Pte-aux-Trembles, Montreal
4)	May 85 - Aug. 85	Assessment of a toxic waste site in Montreal, including indoor air quality
5)	Dec. 85 - present	Port Moody (Vancouver)
Semi-volatile Organic Compound Measurement Programs		
1)	Dec. 82 - Mar. 84	Whitehorse
2)	Aug. 82 - Dec. 82	Sydney
3)	Feb. 84 - Mar. 84	Kitimat
4)	Aug. 84 - present	Toronto
5)	Oct. 84 - present	Montreal

Emissions from wood burning in homes create an air pollution problem, especially in the winter in some parts of Canada.

In 1985, Environment Canada continued a special study at Whitehorse, begun in 1982, to assess the effects on air quality of residential wood burning. Significant amounts of wood burning in residential areas of that city has led to some of the highest measured particulate levels in Canada. Instrumentation was installed at a residential site to provide information on air quality conditions during the heating season. Results of the study are available to the public and plans are being developed jointly with the Yukon Territorial and municipal governments to use the air quality

monitoring information to advise the public when to curtail wood burning.

Acid Rain

CAPMoN, the Canadian Air and Precipitation Monitoring Network, monitors acid rain in Canada.

Acid rain is a complex problem. Its main causes are gaseous emissions of sulphur dioxide from smelters and power stations, and nitrogen oxides from automobiles. Through chemical reactions in the atmosphere these gases are transformed to strong acids and, in North America, are transported by air masses moving across provincial, state and international boundaries. A significant portion of the acid rain in eastern Canada, for example, is caused by emissions in the United States.

Environment Canada continues to manage the operation and maintenance of the Canadian Air and Precipitation Monitoring Network (CAPMoN), including the training of site operators and inspectors, overseeing laboratory analyses, instituting quality control and assurance procedures, and publishing data. Precipitation is monitored at eighteen CAPMoN sites and air quality is measured at eight CAPMoN sites (Figure 6). In 1985-86, all sites in the CAPMoN monitoring network were visited for annual inspection and maintenance. CAPMoN data for 1983-84 have been published by the Atmospheric Environment Service of Environment Canada. Figure 7 shows some of the findings.

The political, economic and scientific dimensions of the acid rain problem have made it particularly difficult to solve. Nevertheless, Canada's program to combat acid rain has led to steady progress. The program is of necessity multifaceted, and the federal government has involved itself with a variety of issues.

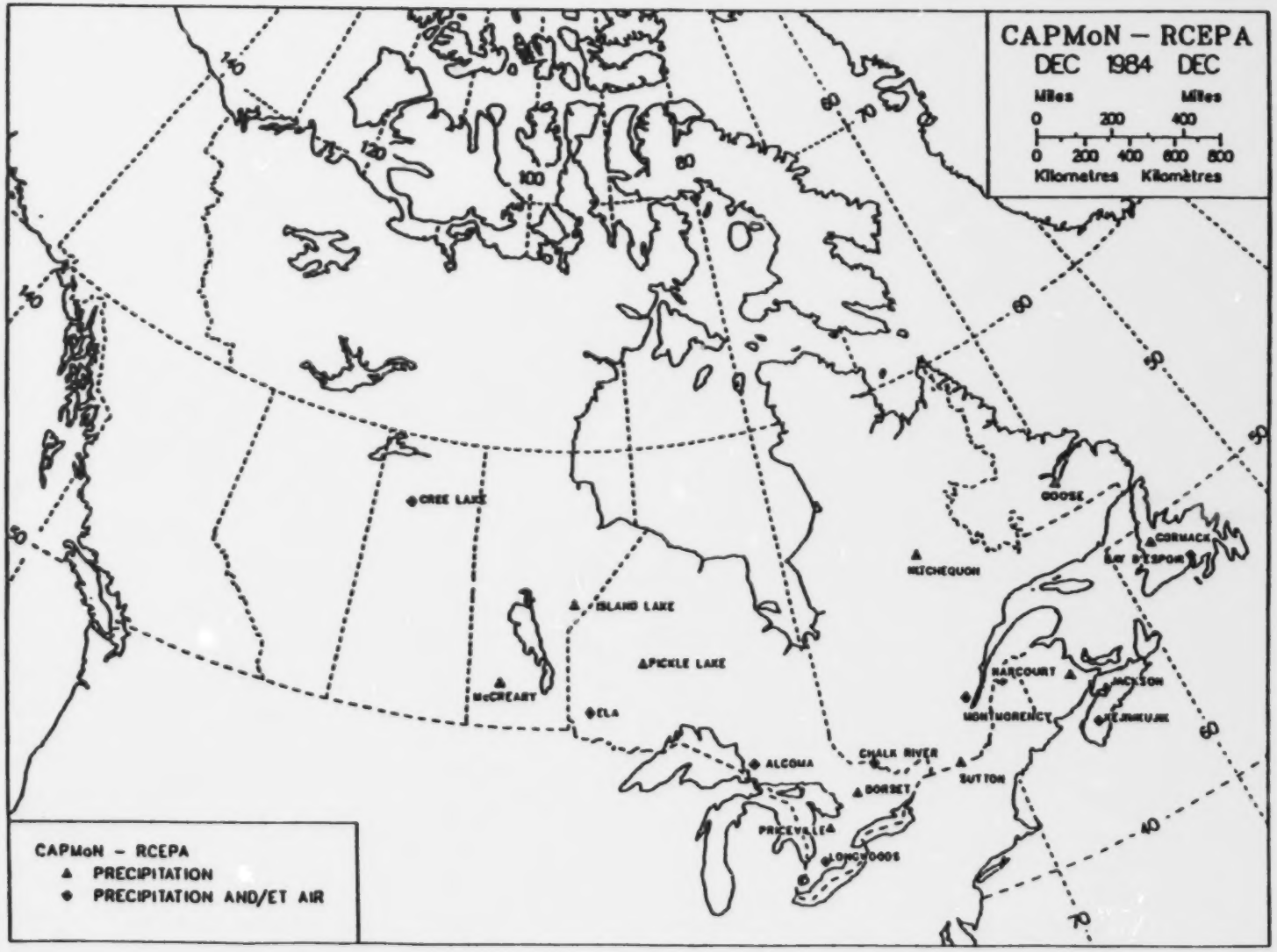
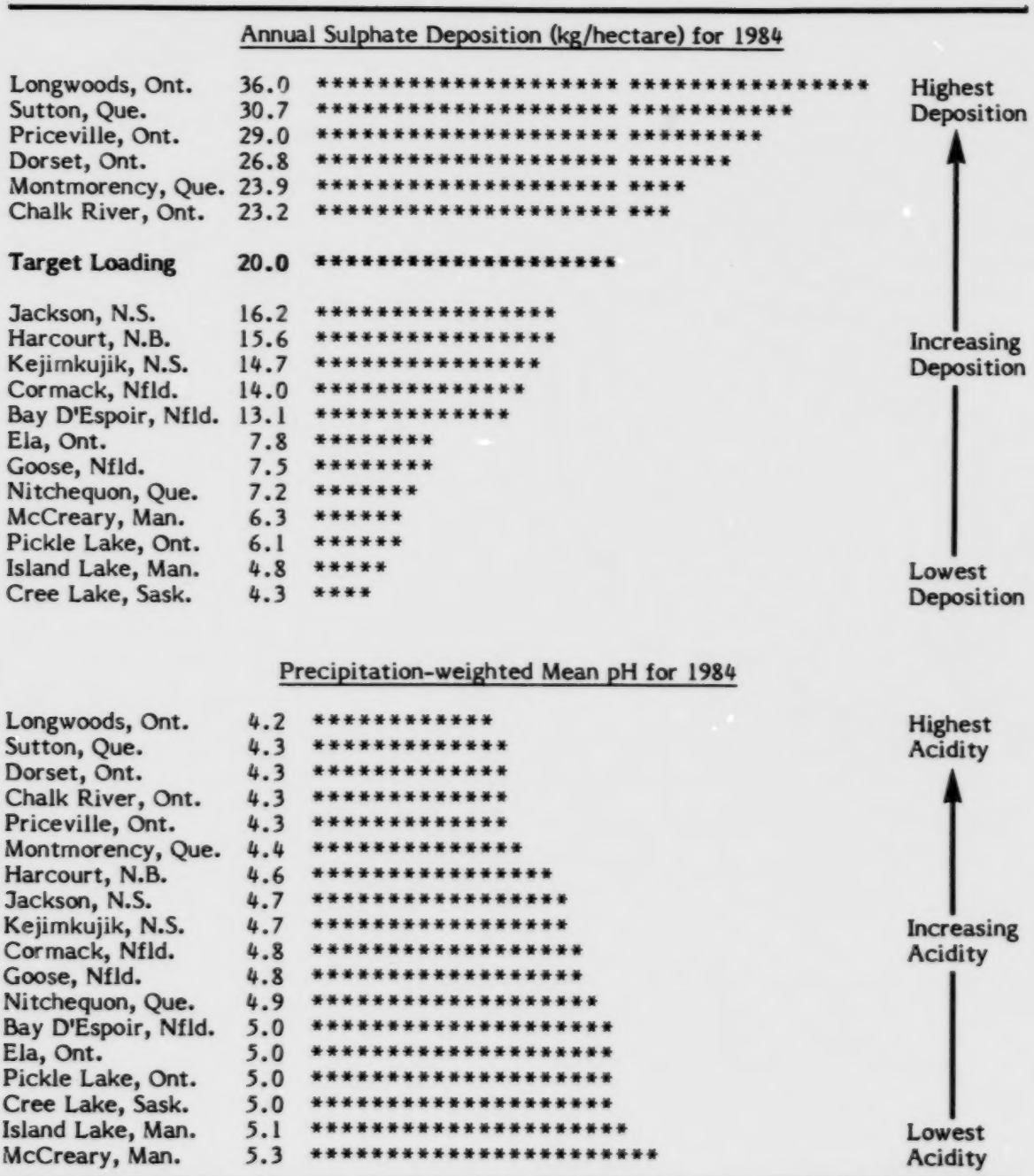


Figure 6 The CAPMoN Network



Note: Priceville operated only for 7 months in 1984. The annual deposition is estimated. The mean pH is for that period.

Figure 7 **CAPMoN Network Data**

A variety of activities is being undertaken to combat acid rain.

The program in 1985 encompassed federal-provincial co-operative efforts to reduce sulphur dioxide emissions; development and evaluation of technology to minimize sulphur dioxide production and emissions; promotion of the use of low sulphur coal from western Canada in Ontario; automotive emissions controls; exchange of scientific information at an "International Symposium on Acidic Precipitation" (Muskoka '85); negotiations between the Prime Minister of Canada and the President of the United States, leading to the acid rain Special Envoys' report in January 1986; and the signing July 9, 1985 in Helsinki, Finland, of the Protocol to the Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution.

Oxidants

High ozone concentrations in some areas in Canada, especially in summer, continues to be a problem.

Oxidants in the atmosphere can be thought of as highly reactive chemical substances with the capacity to transfer oxygen to other chemicals by reacting with them. There are many oxidants in the atmosphere, but ozone is usually the most prevalent and the most easily measured. As such, ozone often serves as a surrogate for all atmospheric oxidants. At low levels, oxidants help cleanse the air, but at high levels, human health and the environment may be endangered. Ozone is not normally emitted to the atmosphere, but is formed when other pollutants, notably nitrogen dioxide and hydrocarbons, react with sunlight. Ozone control, therefore, generally focuses on control of nitrogen dioxide and hydrocarbons. As long-range transport of ozone may be involved, determining where to apply controls is a problem. Some ozone in Canada's atmosphere may originate in the United States.

In Canada, high ozone levels are found in a number of urban and rural areas. Three areas of the

country have ozone levels which more frequently exceed air quality objectives than the rest of the country. The British Columbia lower mainland experiences high ozone levels principally as a result of local sources of nitrogen dioxide and hydrocarbons. Long-range transport is not an important factor there. A co-operative lower mainland oxidants study program involving Environment Canada, the British Columbia Ministry of the Environment and the Greater Vancouver Regional District is now underway. Environment Canada is contributing to the program through:

a) measurement of the concentration of hydrocarbons in the air and, through mathematical models, their potential for ozone formation;
b) its participation with Transport Canada in the development of new light duty motor vehicle emissions standards, to take effect in September 1987;
c) its campaign to combat misfuelling of automobiles;
d) participation on an intergovernmental team examining the feasibility of introducing a motor vehicle inspection and maintenance program in British Columbia;
e) participation in an inventory of stationary and mobile sources of ozone precursors; and
f) provision of financial support for a study by the University of British Columbia on the effects of ozone on agricultural crops.

In addition, a study was begun in 1985-86 to examine the apparent decline during recent years in the number of days when ozone levels exceeded the acceptable level air quality objective in Vancouver. Data analysis has shown that there was a marked

In Vancouver in recent years, the number of days when ozone levels were high has decreased markedly.

decrease in annual mean ozone concentrations, in the frequency with which high ozone levels occurred and in ambient levels of nitrogen oxides in Vancouver when the years 1982-1984 were compared with the years 1978 to 1981 (see Table 4).

Table 4 Number of Days on which the Acceptable Air Quality Objective for Ozone (82 ppb) was Exceeded at Selected Vancouver Stations

	Year							
Location	78	79	80	81	82	83	84	85
Confederation Park	5	4	8	12	5	0	1	3
Anmore School	30	25	49	46	22	2	1	5
Rocky Point Park	11	22	19	23	11	8	5	9
Eagle Ridge	10	1	1	10	5	2	5	4

The decrease did not appear to be entirely due to meteorological influences. The development of an accurate historical emissions inventory is currently underway in order to identify potential decreases in emissions that could have contributed to the decline.

High ozone levels are also experienced in the corridor between Windsor, Ontario, and Quebec City, Quebec. The federal government is participating in two studies in this region of Canada. The first is a study of the effects of ozone on forests in Quebec. The second is a study of the frequency and severity of elevated atmospheric ozone levels in Ontario between 1978 and 1985, in order to determine the extent to which long-range transport contributes to these high levels and to damage to agricultural crops. Some of the findings are presented in Table 5.

Table 5 Growing Season 7-h (0900-1600 Daily) Average Ozone Concentrations at Selected Rural Ontario and U.S. Stations 1980 - 1984

City, Town or State	Ozone Concentration (parts per billion)				
	1980	1981	1982	1983	1984
Ontario					
Huron Park	35.6	38.8	34.2	41.4	40.0
Petrolia	32.4	38.3	32.6	29.5	44.9
Tiverton	30.7	38.8	32.8	36.5	35.1
Simcoe	40.0	44.8	46.9	48.3	44.2
Stouffville	35.7	27.8	33.9	33.1	31.2
Dorset	--	32.5	34.5	37.1	36.2
U.S. (State Average)					
Michigan	37.6	37.9	39.4	--	--
Pennsylvania	45.1	38.2	40.9	--	--
New York	40.9	37.1	36.7	--	--
Ohio	42.8	41.0	43.9	--	--
California	52.0	50.4	46.3	--	--

Clean air has a natural background level of ozone of about 25 parts per billion. A seven-hour seasonal mean of 40 parts per billion can result in significant yield losses in sensitive crops such as soybeans and white beans.

In Atlantic Canada, long-range transport is the reason for most episodes of high ozone levels. The problem appears to be less severe than in the other two regions described above.

In both Canada and the United States, oxidants control has focused primarily on the control of motor vehicle emissions, which are the major single source of both hydrocarbons and oxides of nitrogen.

Motor Vehicle Emissions Control

Environment Canada and Transport Canada have developed new emissions standards for light duty motor vehicles. The proposed new standards were published in the *Canada Gazette*, Part I, on August 3, 1985 and promulgated April 16, 1986, to become effective on September 1, 1987.

On July 6, 1985 the two departments also published a notice of intent to prepare a social and economic impact assessment of more stringent emissions standards for hydrocarbons, carbon monoxide, oxides of nitrogen, diesel particulate, and fuel vapour for heavy duty motor vehicles and engines. The proposed standards would be comparable to those which will come into effect in the United States for model year 1988. The effective date in Canada is anticipated to be December 1, 1988. The new standards are expected to achieve annual reductions in heavy duty vehicle emissions by the year 2000 of 31.1 per cent for oxides of nitrogen; 18.8 per cent for particulates; 15.6 per cent for unburnt hydrocarbons; and 4.4 per cent for carbon monoxide. Canadian standards should be promulgated in the summer of 1987.

Emissions from heavy duty motor vehicles are to be reduced under new standards.

Even more stringent standards may be introduced in Canada when the technology to meet these standards has been fully developed.

On March 25, 1986, Environment Canada announced a public awareness campaign to discourage misfuelling and convince the Canadian public of the economic, health and environmental benefits of proper fuelling, operation and maintenance of motor vehicles. Misfuelling is the use of leaded gasoline when lead-free gasoline should be used.

The goals of the campaign are:

a) to reduce the incidence of misfuelling in Canada;
b) to discourage the practice of tampering with or removing anti-pollution equipment on motor vehicles;
c) to increase awareness among Canadians of the economic, health and environmental benefits of properly maintained and operated vehicles;
d) to encourage the motoring public to assume individual responsibility for their vehicles, and to do their part in reducing the health and environmental risks associated with automobile emissions while at the same time saving dollars; and
e) to improve the level of air quality in Canadian cities.

In 1986, Environment Canada introduced its automobile public awareness campaign.

Provinces will be encouraged to develop and enforce regulations on gasoline pump nozzle switching, misfuelling and tampering with pollution control equipment.

As part of the automobile public awareness program, the province of Quebec and the federal government is producing a video presentation for car mechanics. In addition, Environment Canada conducted an automobile emissions test clinic in Halifax during Environment Week in June 1985; over 500 motor vehicles were tested. An inspection clinic was also held in Ottawa the same week. Clinics in a number of major cities are planned for Environment Week 1986.

Lead in Gasoline

The lead content of leaded gasoline has been regulated since 1976. After January 1, 1987, tighter regulations will reduce the maximum allowable lead content in gasoline to 0.29 grams per litre.

Environment Canada has as one of its goals the elimination of the environmental and health hazards posed by the presence of lead in gasoline. Its public awareness campaign includes a three-point program aimed at achieving this goal. The first element of the program is intended to enhance public awareness of the lead issue and is being sponsored jointly by Environment Canada and the Petroleum Association for the Conservation of the Environment. One million dollars will be devoted to advertising and providing public information on the automobile. It will concentrate in the first year on discouraging misfuelling, and in the second year on promoting proper automobile maintenance and operation.

The government has pledged to virtually eliminate lead emissions from gasoline use by 1992.

In the second element of the program, the public will be receiving information in the mail outlining the dangers associated with leaded gasoline. The program's third element is a pledge to eliminate virtually all lead emissions from gasoline use by the end of 1992.

This course of action is consistent with the conclusions reached by the Royal Society of Canada's Commission on Lead in the Environment in its September 1985 interim report to Environment Canada, which confirms the danger of lead. As well, it is consistent with the Commission's advice in its report on "Lead in Gasoline: Alternatives to Lead in Gasoline", which was submitted to Environment Canada in February 1986, wherein a cautious approach to the selection of alternatives to lead is advocated.

The National Incinerator Testing and Evaluation Program (NITEP)

One tonne of municipal solid waste can be burned to produce slightly more than the energy equivalent of one barrel of crude oil, at the same time reducing the

The National Incinerator Testing and Evaluation Program is identifying technology that minimizes emissions from municipal waste incinerators.

volume of waste that must be placed in landfill sites. Environmental issues, principally fear of incinerator emissions, stand in the way of many efforts to select suitable incinerator sites. One goal of the National Incinerator Testing and Evaluation Program is to define the best operating conditions and incinerator designs to minimize or, ideally, eliminate such emissions. Under the program, both conventional incinerator technologies and add-on control technologies are being evaluated.

Following successful testing of an energy-from-waste facility at Parkdale, Prince Edward Island, in 1984, Phase II of the NITEP program began with the modification of the furnace of an incinerator in Quebec City in early 1986. Testing of the incinerator was to be completed in the summer of 1986. This same incinerator was used in September 1985 as a source of incinerator emissions to test the performance of a dry emission control unit installed at an adjacent pilot plant. A report on the pilot plant study was released in September 1986.

Intergovernmental Activities

Canada was the first nation to ratify the Vienna Convention for the Protection of the Ozone Layer in June 1986.

The stratospheric ozone layer, which shields the earth from receiving too much ultra-violet radiation from the sun, is threatened with depletion by ozone-modifying substances. Many nations, in particular Canada, have been actively pursuing a solution to this problem. Canada played a lead role in developing the Vienna Convention for the Protection of the Ozone Layer and, in June 1986, became the first nation to ratify the convention. The convention commits its signatories to protect human health and the environment from the consequences of ozone layer depletion. In 1985-86, Canada worked actively with other nations to negotiate a protocol defining equitable measures

to control ozone-modifying substances, notably chlorofluorocarbons. A consensus on the protocol is expected in 1987.

As air pollutants do not respect political boundaries, international co-operation to control pollution is essential.

Environment Canada continued its involvement with the Organization for Economic Co-operation and Development (OECD) Air Management Policy Group (AMPG). A major program of AMPG is the Control Strategies for Major Air Pollutants program, which at present is focused mainly on ozone. Components of the program include identification of significant sources of emissions, collection of control technology and cost data, comparison of controls and costs across industries, development of alternative control scenarios and their use in modelling to estimate changes in air quality, and economic evaluation of costs and effects. Other topics being addressed by the AMPG include asbestos and cadmium in the atmosphere. Canada has taken a major role in the asbestos study.

The OECD Waste Management Policy Group, of which Canada is also a member, has expressed concern about dioxin issues associated with incineration of municipal solid waste. Member countries have been asked for information on programs and activities in their jurisdictions.

The International Joint Commission carries out independent assessments of Environment Canada's programs.

The International Air Quality Advisory Board advises the International Joint Commission on matters of direct relevance to the transboundary aspects of air quality in the United States and Canada. In discharging its duties the Board must be aware of air quality or atmospheric deposition problems involving both countries, and commissions air quality studies when necessary. The Board comprises six persons, three from each country. Environment Canada employees play a critical assessment role for the IJC independent of the government. A study was undertaken during the review

period for the Board on all environmental monitoring activities within 250 miles of the Canada-U.S. border. This included ambient air and water quality monitoring, precipitation monitoring, forest and vegetation monitoring and research, as well as soil and ecosystem studies. The Board now intends to develop methods to integrate monitoring data that could be used to report to governments on the state of the environment within the entire transboundary region; to recommend the need for new or modified networks which optimize components of existing networks; and to define, if a new or modified network is desirable, its purpose, structure, size, activities, and costs.

The Federal-Provincial Advisory Committee on Air Quality, established in 1969, continued to fulfill its role as the principal intergovernmental forum for the discussion and resolution of air pollution matters in Canada. In 1985-86, the Committee concerned itself with several important areas of national interest, namely: the review of Canada's national ambient air quality objectives; the practice of burning waste oil as a means of disposal; the evaluation of risk assessment methodology; the sponsorship of a workshop on emissions from residential wood burning; the study of the potential benefits to Canada of a system of air pollutant emissions trading, such as is now in place in the United States; indoor air quality; long-range transport of air pollution; monitoring for air pollutants across the country; and the identification of potential future problems.

Strong interest was expressed by the public in a brochure on "Safe Wood Burning", produced cooperatively by Environment Canada and the four maritime provinces. More than 100 000 copies were distributed.

Emerging Problems

Research continues on global and regional air pollution problems.

In contrast to some of the air pollution problems discussed earlier in this report, which are relatively well understood, a number of more recently recognized problems are the subject of research by Environment Canada because the knowledge base is less complete. These include the long range transport of air pollutants (LRTAP) and the greenhouse effect.

In 1984-85, a broad study of the Canadian and American LRTAP data bases was begun. The purpose of the study is to learn more about the relative contribution of sulphate and nitrate to the acidity of precipitation; the relative importance of wet and dry deposition of pollutants in eastern Canada; the movement of air masses through comparison of predictive mathematical models to results of actual field experiments using tracer gases; and seasonal variation in acid deposition in eastern North America.

This work also encompasses the continuing analysis of the acid rain knowledge base under the LRTAP program; a review of atmospheric nitrogen compounds in Eastern North America for the Economic Commission for Europe; a statistical analysis of the pollutant data base, including a search for trends; and an examination of the origin of air masses in relation to pollutant levels measured at monitoring sites.

Dry deposition of pollutants is being monitored in response to recommendations made in the acid rain envoy's report.

Apart from the study outlined above, some site-specific studies were also conducted. At Borden, Ontario, in a study begun in August 1985, ozone and sulphur dioxide levels and fluxes were monitored in relation to the potential for forest damage by these pollutants. This study has already revealed greater deposition to forests during daytime, and during February and March. At North Bay, Ontario, a study of

seasonal and temporal variations in the sulphate to nitrate ratio in aerosols showed that the contribution of nitrate to acidity can be as significant as sulphate during the winter.

The role of cloud and fog as carriers of pollutants to high elevation forested regions is being investigated in a cooperative program with United States authorities. Preliminary observations indicate that mountains in Quebec, with summits at an elevation of about 1000 metres may be in cloud as much as 44 per cent of the year, compared with 23 per cent at altitudes of 530 metres. On two mountain summits, the mean pH value of fog water was shown to be 3.7-3.8, lower than the mean pH for precipitation at the same elevation.

The phenomenon of Arctic haze is being studied in relation to pollution originating from the Eurasian land mass. Enough data are now available to study the sulphur budget and fluxes in the Arctic using mathematical models constructed in 1986.

Several projects now underway focus on the study of toxic air pollutants. Mosses and lichens, which accumulate pollutants, are being used as biomonitors. Deposition of toxic air pollutants to the Great Lakes is difficult to monitor, so mathematical models are being developed and tested against the limited measurement data available. Investigation of the various forms in which mercury is found in the air continues, as the chemical state in which mercury occurs strongly influences its fate and toxicity.

Environment Canada is studying the greenhouse effect and its socio-economic implications.

The greenhouse effect is the subject of continuing research by Environment Canada. Worldwide, carbon dioxide levels in the atmosphere have increased significantly in this century, and as a result a warming of the global atmosphere is predicted. Research into this phenomenon during 1985-86 has focused on

identifying the sources of the carbon dioxide measured at sampling sites at Alert, Sable Island and Cape St-James, and on improving measurement capability. Cooperative research with the United States National Centre for Atmospheric Research and with Japan in this area is planned.

Work is also underway to learn more about the flux of carbon dioxide between the atmosphere and the terrestrial environment. As well, research is ongoing on global biogeochemical cycles and the effect that climate change has on these, to predict what effects might occur as atmospheric carbon dioxide levels increase.

4 FURTHER READING

Certain accomplishments under the Clean Air Act that are outlined in this report are presented and explained in more detail in formal departmental publications. These publications are:

Environment Canada. Status Report on Compliance with Secondary Lead Smelter Regulations - 1984. Report EPS 1/MM/1. June 1985.

Environment Canada. Polychlorinated Dibenzo-*p*-Dioxins (PCDDs) and Polychlorinated Dibenzofurans (PCDFs): Sources and Releases. Report EPS 5/HA/2. July 1985.

Environment Canada. National Inventory of Sources and Releases of Lead (1982). Report EPS 5/HA/3. September 1985.

Environment Canada. Ambient Air Particulate Lead Concentrations in Canada (1975-1983). Report EPS 7/AP/15. September 1985.

The Royal Society of Canada: The Commission on Lead in the Environment. Lead in Gasoline: A Review of the Canadian Policy Issue. Interim Report. September 1985.

Environment Canada. The National Incinerator Testing and Evaluation Program: Two-Stage Combustion (Prince Edward Island). Report EPS 3/UP/1. September 1985.

Environment Canada. National Air Pollution Surveillance. Annual Summary for 1984. Report EPS 7/AP/16. October 1985.

The Royal Society of Canada: The Commission on Lead in the Environment. Lead in Gasoline: Alternatives to Lead in Gasoline. February 1986.

Environment Canada. Atmospheric Environment Service. Air Quality and Inter-Environmental Research Branch Annual Report 1985-86. 1986.

Environment Canada. Western and Northern Region. Western Canada Sulphur Dioxide and Nitrogen Oxides Atmospheric Emission Inventory Methods Manual. Edmonton, 1986.

Loi sur la lutte contre la pollution atmosphérique Rapport 1985-1986

Environnement Canada Environment Canada

Canada

imprimé au Canada

LOI SUR LA LUTTE CONTRE LA POLLUTION ATMOSPHÉRIQUE
RAPPORT 1985-1986

© Ministre des Approvisionnements et Services Canada 1987
N° de cat. En 41-1/1986
ISBN 0-662-55295-4
IMPRIMERIE BEAUREGARD LIMITÉE

TABLE DES MATIÈRES

1	INTRODUCTION	1
2	RAPPORT POUR 1985-1986	4
	Pouvoirs conférés par la Loi	4
	Les émissions	5
	Objectifs nationaux afférents à la qualité de l'air ambiant	8
	Surveillance de la qualité de l'air	9
	Les pluies acides	18
	Les oxydants	22
	Réduction des émissions des véhicules automobiles	25
	Le plomb dans l'essence	27
	Le Programme national d'essais et d'évaluation des incinérateurs (PEENI)	28
	Activités intergouvernementales	29
	Nouveaux problèmes	32
3	LECTURES PROPOSÉES	35

1 INTRODUCTION

Les odeurs nuisibles, l'irritation des voies respiratoires, la réduction de la visibilité, la souillure par les poussières et la corrosion sont parmi les premiers problèmes de pollution atmosphérique à avoir été observés au Canada. Ces phénomènes étaient particulièrement manifestes dans les grands centres urbains densément peuplés. Ailleurs, certaines industries lourdes posaient des difficultés clairement identifiables.

Dans les années 1950 et 1960, la croissance rapide des villes et une expansion industrielle sans précédent ont rendu la situation intolérable dans de nombreux endroits. Le public, de plus en plus sensibilisé, exigea alors que l'on améliore la qualité de l'air. Au début, bon nombre des principales sources de pollution atmosphérique - comme les abattoirs, les décharges municipales, les carrières et les routes de terre - ont été en grande partie maîtrisées. Les industries et le gouvernement ont collaboré afin de protéger la santé des travailleurs en prenant des mesures pour améliorer la qualité de l'air des locaux, des ateliers et, indirectement, la qualité de l'air extérieur. Les percées technologiques, la modification des procédés industriels et la modernisation des installations ont aussi permis de réduire la pollution atmosphérique attribuable à certaines industries lourdes comme la sidérurgie.

Au Canada, la nature des problèmes de pollution atmosphérique a changé avec les années.

Malgré ces réalisations, on a constaté qu'il fallait faire encore davantage pour améliorer la qualité de l'air, puisque celle-ci demeurait insatisfaisante dans de nombreux endroits. Une loi sur la pollution atmosphérique s'imposait afin d'assurer une qualité de l'air uniforme à tous les citoyens et dans toutes les régions du pays, afin de disposer de meilleurs mécanismes et insti-

tutions pour résoudre ces problèmes au Canada, et d'asseoir le leadership du gouvernement fédéral dans ce domaine. C'est pourquoi la *Loi sur la lutte contre la pollution atmosphérique* a été promulguée en 1971.

Dans les années 1970, les principaux polluants atmosphériques auxquels on s'est attaqué en premier par le truchement de cette loi furent certaines substances facilement identifiables et bien caractérisées qui étaient propres à l'environnement atmosphérique et qui y étaient rejetées en grandes quantités. Les plus connues sont l'anhydride sulfureux, le dioxyde d'azote, le monoxyde de carbone et les particules. Ces polluants provenaient principalement de l'utilisation de combustibles pour satisfaire aux besoins énergétiques résidentiels, industriels et commerciaux et des divers moyens de transport. Bon nombre des effets sublétaux de ces substances étaient considérés comme réversibles, et l'on a pu déceler dans l'atmosphère des concentrations qui ne se révélèrent pas dangereuses. Ce constat a permis aux organismes de réglementation fédéraux et provinciaux d'établir ensemble des objectifs de qualité de l'air au Canada. On s'est beaucoup approché de ces objectifs, dans la mesure où l'on croit maintenant que les teneurs moyennes annuelles en un grand nombre de polluants urbains sont suffisamment faibles pour protéger adéquatement les groupes les plus sensibles de la population contre leurs effets néfastes. De plus, cette amélioration de la qualité de l'air s'est poursuivie tout au long de 1985-1986.

L'entrée en vigueur en 1971 de la *Loi sur la lutte contre la pollution atmosphérique* nous permet de respirer un air beaucoup plus pur aujourd'hui.

Il y a eu également d'autres réalisations qu'a permises la *Loi sur la lutte contre la pollution atmosphérique*. La teneur en plomb de l'air urbain a diminué substantiellement à la suite de la réglementation de la teneur en plomb de l'essence. Les émissions de contaminants comme le mercure et le chlorure de vinyle,

attribuables à certaines industries lourdes réglementées, ont aussi baissé d'une manière marquée. Ces succès ont fourni une base solide pour bâtir l'avenir. Il reste encore d'importants problèmes à résoudre qui constituent autant de défis. Comme les ressources dont nous disposons pour ce faire sont limitées, nous devons nous montrer sélectifs. Nous avons maintenant l'occasion de concentrer nos efforts sur certains problèmes persistants comme les teneurs élevées en ozone observées dans certaines parties du Canada et de nous pencher sur de nouvelles questions. Notre défi: réaliser ce programme sans compromettre l'acquis. Les concentrations d'un grand nombre de contaminants ont diminué à un rythme à peu près régulier depuis 1975, mais cette tendance doit être maintenue. L'air est plus pur que jamais dans le passé, mais il peut le devenir encore davantage.

Le présent rapport pour l'exercice 1985-1986 passe en revue les progrès qui ont été réalisés par rapport aux principales difficultés des années 1970 et souligne certains problèmes de pollution atmosphérique qui ont été découverts plus récemment et qui sont maintenant étudiés par Environnement Canada et d'autres organismes. Parmi les plus importants, notons le transport à distance des polluants atmosphériques, les risques de modification du climat en raison de l'effet de serre et de variation dans les concentrations de certains gaz présents à l'état de traces dans l'atmosphère du globe, l'émission de certaines substances chimiques potentiellement dangereuses par les incinérateurs de déchets, et les menaces multiples que font peser sur l'homme et l'environnement les contaminants qui sont continuellement introduits dans l'air, l'eau, le sol et les plantes, et que l'on retrouve ensuite chez les animaux et l'homme.

Certains problèmes de pollution atmosphérique découverts récemment présentent un défi pour l'avenir.

Pouvoirs conférés par la Loi

La *Loi sur la lutte contre la pollution atmosphérique* de 1971 prévoit des mesures qu'Environnement Canada peut prendre afin de garantir la salubrité et une qualité uniforme de l'air dans tout le pays.

Différents objectifs nationaux de qualité de l'air ambiant ont pu être établis à l'égard de certains contaminants. S'ils sont atteints, ils offrent différents degrés de protection à l'homme et à l'environnement.

Environnement Canada a également fixé des normes nationales d'émission des contaminants atmosphériques provenant de sources fixes qui présentent un danger important pour la santé ou dont l'émission entraînerait la violation d'une entente internationale. Les normes d'émission pour les sources mobiles sont toutefois établies en vertu de la *Loi sur la sécurité des véhicules automobiles* dont l'application relève de Transports Canada. Aux provinces est confiée en premier lieu la réglementation des émissions de contaminants qui ne présentent pas un danger notable pour la santé.

La *Loi sur la lutte contre la pollution atmosphérique* accorde à Environnement Canada les pouvoirs nécessaires pour prendre des mesures dans ce domaine.

Des lignes directrices nationales ont aussi été énoncées afin de recommander des limites aux quantités de contaminants qui peuvent être émis dans l'air ambiant par des sources fixes et mobiles.

La teneur en plomb et en phosphore des combustibles a été réglementée en vertu de la *Loi sur la lutte contre la pollution atmosphérique*. Celle-ci encourage aussi la surveillance et la recherche, la mise au point de plans et de techniques ainsi que l'établissement et la démonstration de projets dans le domaine de la lutte contre la pollution atmosphérique.

Avec l'adoption du projet de loi C-27 en octobre 1985, la *Loi sur la lutte contre la pollution atmosphérique* a été modifiée afin d'établir une distinction entre les fonctions reliées aux perquisitions et celles reliées aux inspections des inspecteurs nommés par le ministre de l'Environnement en vertu de cette loi. Il ne s'agit pas d'une modification substantielle.

Les émissions

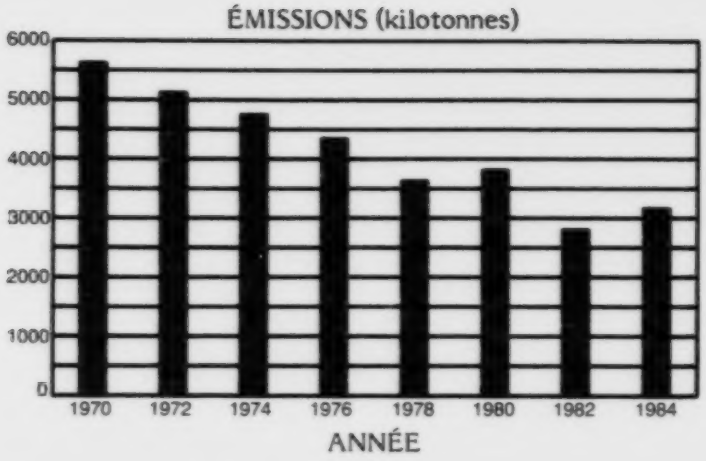
Les études menées sur les émissions révèlent quelles quantités d'un polluant sont rejetées dans l'atmosphère.

Environnement Canada réunit de l'information sur les émissions de contaminants dans l'environnement afin de s'assurer que les normes d'émission fédérales sont respectées, de déterminer quelles autres normes devraient être établies, et d'établir des corrélations entre la réduction des émissions et les changements dans la teneur en contaminants de l'air que nous respirons.

En 1985-1986, des rapports ont été publiés sur les sources et rejets de plomb, de dioxines et de furannes dans l'environnement. Certains des renseignements qu'ils contenaient ont été communiqués dans le rapport de 1984-1985 concernant la *Loi sur la lutte contre la pollution atmosphérique*. Un rapport a aussi été rendu public sur les teneurs en particules de plomb de l'air ambiant au Canada, de 1975 à 1983, lequel indiquait pour cette période une diminution de 55 p. 100 des moyennes annuelles. Cette baisse a été attribuée à la diminution de la teneur en plomb de l'essence, une plus grande demande de l'essence sans plomb et une plus faible demande de l'essence au plomb. Une comparaison établie avec les données américaines confirme cette conclusion et montre que l'on pourrait diminuer encore davantage ces teneurs en continuant à réduire la teneur en plomb de l'essence.

Des estimations des émissions d'anhydride sulfureux et d'oxydes d'azote (qui contribuent le plus au

Les émissions d'anhydride sulfureux ont diminué entre 1970 et 1984.



MANITOBA ET EST DU CANADA

Figure 1 **Estimation des émissions d'anhydride sulfureux dans l'est du Canada**

Les émissions d'oxydes d'azote n'ont à peu près pas varié depuis 1974.

MANITOBA ET EST DU CANADA

Figure 2 **Estimation des émissions d'oxydes d'azote dans l'est du Canada (sous forme de dioxyde d'azote)**

phénomène des pluies acides) dans l'est du Canada* ont été mises à jour et sont présentées aux figures 1 et 2.

Entre 1970 et 1984, les émissions totales d'anhydride sulfureux ont diminué d'environ 44 p. 100 dans l'est du Canada. Les émissions d'oxydes d'azote ont augmenté entre 1970 et 1978. Depuis 1978, les émissions ont eu tendance à se stabiliser, et il y a indication d'une faible diminution depuis 1980.

Ces émissions constituent aussi une source de préoccupation dans l'Ouest. Sous la direction du Groupe de travail chargé de l'inventaire des émissions dans l'Ouest, qui comprend des représentants du gouvernement fédéral et des quatre provinces de l'Ouest, un "Guide sur les méthodes d'inventaire des émissions d'oxydes d'azote et d'anhydride sulfureux" dans cette partie du pays a été rédigé. Le recours à ces méthodes permettra à ces provinces de produire des données comparables sur les émissions.

En outre, Environnement Canada a collaboré avec le ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique et Énergie, Mines et Ressources Canada à la mesure et à la caractérisation des sources d'émissions malodorantes aux têtes des puits de pétrole et de gaz dans la région de Fort St. John en Colombie-Britannique. Les émissions fugitives de composés malodorants, principalement d'hydrogène sulfuré et d'hydrocarbures, constituent une nuisance pour les collectivités locales. L'étude a démontré que les émissions peuvent être dans de nombreux cas diminuées ou réduites au minimum grâce à de meilleures méthodes d'entretien et d'exploitation de l'équipement et grâce à l'incinération appropriée des gaz dégagés.

Certaines études sur les émissions ont mené à des recommandations de mesures antipollution.

---

* C'est-à-dire du Manitoba jusqu'aux provinces de l'Atlantique.

L'envol de poussières des trains de charbon pose depuis de nombreuses années un problème de souillure à proximité de certaines lignes de chemin de fer en Colombie-Britannique et en Alberta. En 1985, Environnement Canada a terminé des études entreprises depuis un certain nombre d'années sur des solutions possibles à ce problème. Un groupe d'étude technique, regroupant des représentants des producteurs de charbon des deux provinces, des sociétés de chemin de fer, des exploitants de terminaux et des autorités fédérales, provinciales et municipales, a préparé des recommandations qui seront publiées en 1986-1987 dans un rapport où on décrira les méthodes de conception et d'exploitation proposées contre ces émissions.

Objectifs nationaux afférents à la qualité de l'air ambiant

Par le truchement du Comité consultatif fédéral-provincial de la qualité de l'air, des objectifs définissant les trois niveaux de qualité de l'air ambiant précisés dans la *Loi sur la lutte contre la pollution atmosphérique* (les niveaux tolérable, acceptable et souhaitable) ont été établis pour les cinq aérocontaminants suivants: l'anhydride sulfureux, le dioxyde d'azote, l'ozone, le monoxyde de carbone et les particules totales en suspension. Des objectifs semblables sont en cours de préparation pour deux autres contaminants, le fluorure d'hydrogène et le soufre réduit total (appellation sous laquelle on désigne habituellement un mélange de composés soufrés).

À chaque niveau de qualité correspond une teneur maximale réglementaire pour chaque contaminant. Les trois niveaux de qualité sont les suivants:

1) **Le niveau maximal tolérable**

   Les teneurs dépassant ce niveau pourraient menacer la santé de l'ensemble de la population.

Un système unique en trois volets est à la base des objectifs nationaux de qualité de l'air du Canada.

2) **Le niveau maximal acceptable**
Les teneurs égales ou inférieures à ce niveau visent à assurer une protection suffisante aux récepteurs les plus fragiles du milieu.

3) **Le niveau maximal souhaitable**
Il s'agit ici d'un objectif à long terme qui constitue la base d'une politique de protection des régions du pays encore intactes.

Surveillance de la qualité de l'air

Des instruments de mesure des polluants atmosphériques ont été installés depuis un certain nombre d'années dans plusieurs réseaux de surveillance répartis un peu partout au Canada afin de suivre la trace des polluants atmosphériques, d'indiquer quand la pollution atmosphérique est intense et de conserver un enregistrement des teneurs observées. La connaissance de la nature et de l'étendue de la pollution atmosphérique au Canada est en outre essentielle à la bonne planification des programmes de réduction de la pollution.

Les gouvernements fédéral et provinciaux exploitent de concert le Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique afin de contrôler la qualité de l'air en milieu urbain.

Dans les centres urbains, les gouvernements fédéral et provinciaux exercent cette surveillance nécessaire en exploitant de concert le Réseau national de surveillance de la pollution atmosphérique (RNSPA). En décembre 1985, ce réseau comprenait environ 400 analyseurs qui fonctionnaient de façon ininterrompue et permettaient de fournir des données sur la qualité de l'air ambiant dans 135 stations réparties dans 55 villes, c'est-à-dire dans la plupart des villes canadiennes de plus de 100 000 habitants. Les contaminants continuellement surveillés par l'entremise de ce réseau se divisent en deux catégories: les gaz (anhydride sulfureux, dioxyde d'azote, monoxyde de carbone et ozone); les matières solides (mesurées en tant que particules totales en

Pour les particules, l'anhydride sulfureux et le dioxyde d'azote, la moyenne annuelle composée à l'échelle du RNSPA est comparée aux objectifs nationaux annuels de qualité de l'air ambiant.

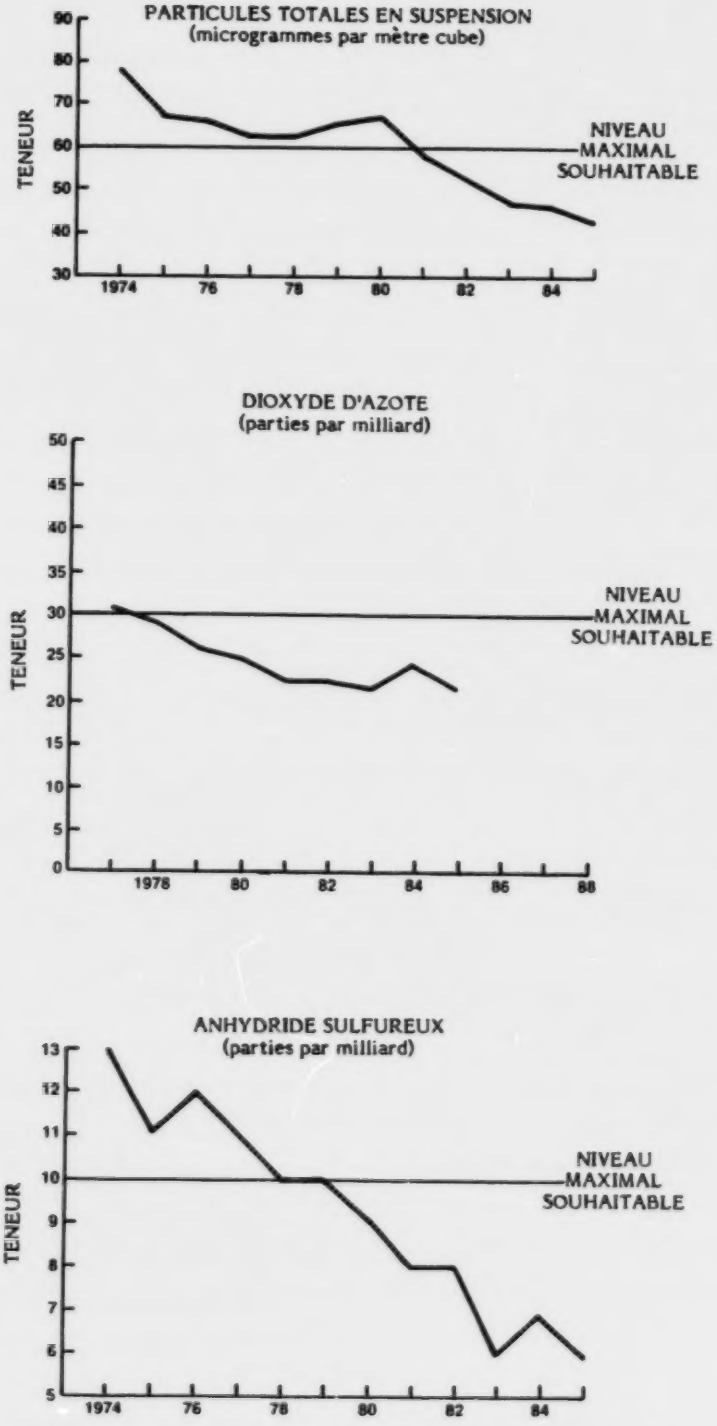


Figure 3 Évolution de la qualité de l'air - Particules, dioxyde d'azote et anhydride sulfureux

suspension). De plus, le plomb atmosphérique, qui est adsorbé sur ces particules, de même que les sulfates et les nitrates font aussi l'objet d'une surveillance continue par le réseau. Les objectifs nationaux susmentionnés servent de points de repère pour l'évaluation des données fournies par le réseau (voir les figures 3 et 4). Les mesures prises à chaque station ne permettent pas nécessairement de juger de la qualité de l'air dans l'ensemble de la région, mais bien plutôt dans le voisinage de la station.

L'évolution de la qualité de l'air est déterminée à partir des données fournies par le réseau. Il est intéressant de confronter ces données au maximum souhaitable préféré dans les objectifs nationaux (voir les figures 3 et 4). À noter qu'aucun objectif national n'a été établi pour le plomb, puisque les preuves scientifiques dont on dispose laissent croire qu'il est préférable de tenter de limiter le plus possible les émissions en milieu urbain, ce que fait d'ailleurs Environnement Canada. La moyenne annuelle, généralement considérée comme un bon indice de l'évolution d'un polluant, dénote assez fidèlement l'influence qu'ont sur les émissions les mesures antipollution ou les facteurs économiques comme le coût de l'énergie ou des matières premières. Le tableau 1 fournit des chiffres sur les diminutions substantielles qu'ont connues les concentrations annuelles moyennes de cinq aérocontaminants, dont le plomb.

Toutefois, pour l'estimation de l'évolution de l'ozone et du monoxyde de carbone, la moyenne composée des teneurs mesurées sur une heure pour l'ozone et huit heures pour le monoxyde de carbone et qui ne sont dépassées que par 2 p. 100 de toutes les valeurs horaires observées à toute station du réseau est préférable à la moyenne annuelle. Si l'on compare cette moyenne com-

Les moyennes composées des valeurs obtenues sur une heure pour l'ozone et sur huit heures pour le monoxyde de carbone, qui ne sont dépassées que par 2 p. 100 de toutes les valeurs observées, sont comparées aux objectifs nationaux de qualité de l'air ambiant.

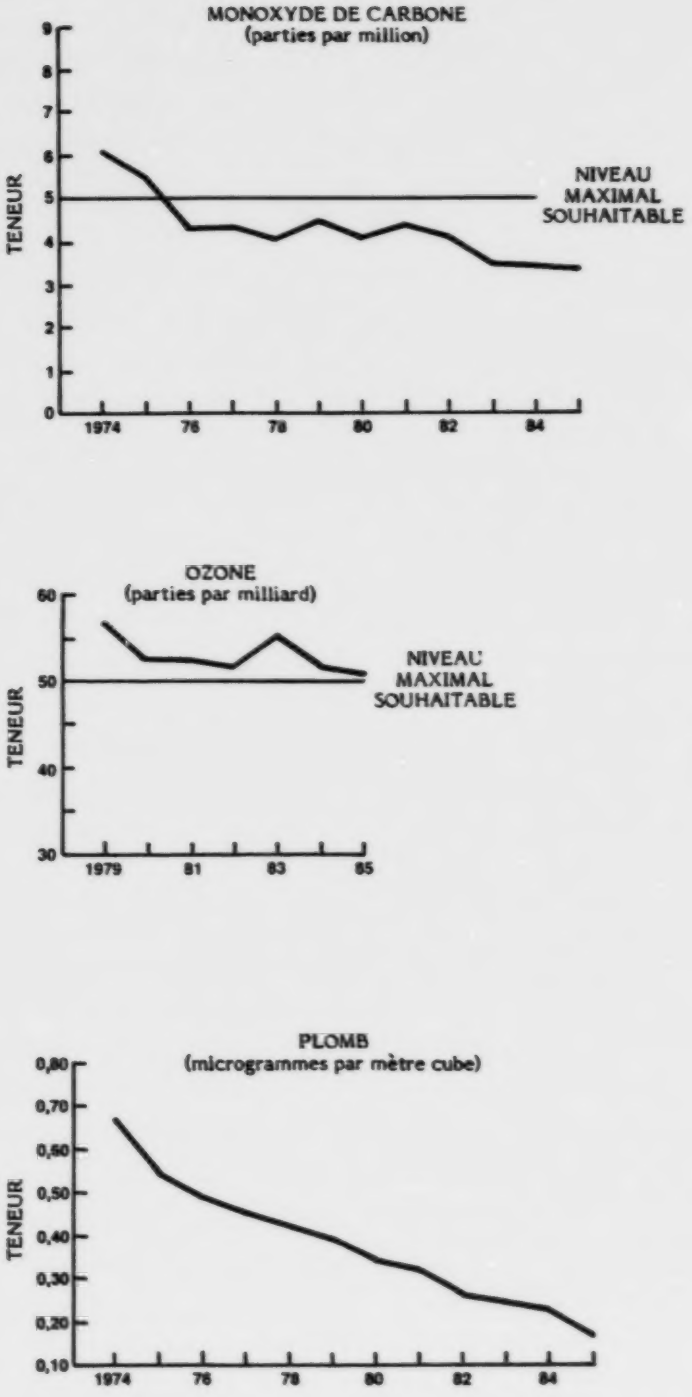


Figure 4 Évolution de la qualité de l'air - Monoxyde de carbone, ozone et plomb

Tableau 1 Évolution de la pollution atmosphérique

Polluant	Diminution des teneurs annuelles moyennes	Période
Anhydride sulfureux	54 %	1974-1975
Dioxyde d'azote	29 %	1977-1985
Particules en suspension	45 %	1974-1985
Monoxyde de carbone	58 %	1974-1985
Plomb	74 %	1974-1985

posée au maximum souhaitable sur une heure (voir la figure 4), aucune tendance générale ne se dégage pour l'ozone.

L'indice de la qualité de l'air montre une amélioration globale de la situation dans de nombreuses villes canadiennes.

Environnement Canada rassemble les résultats complexes de la surveillance de tous les polluants, sauf du plomb et le coefficient de brume (COH), de manière à ne former qu'une seule valeur dite indice de la qualité de l'air (voir le tableau 2 pour connaître l'indice de la qualité de l'air de quelques villes canadiennes). Cet indice permet de comparer les villes entre elles et les quartiers d'une même ville entre eux, et il révèle les tendances de la pollution atmosphérique prise dans son ensemble. L'indice est calculé à l'aide de méthodes recommandées par l'Organisation mondiale de la santé.

Les polluants mesurés à l'aide du RNSPA - principalement ceux qui sont visés par les objectifs nationaux de qualité de l'air - ne sont pas les seuls qui sont ou pourraient être préoccupants au Canada. Toute une gamme de projets ont donc été entrepris afin de concevoir et d'appliquer des techniques nouvelles ou améliorées de mesure d'autres polluants atmosphériques, en raison de leur nature toxique ou de leur lien avec le transport à distance de polluants atmosphériques (TADPA), ou des deux. La plupart sont réalisés en collaboration avec le

Tableau 2 **Indice de la qualité de l'air de quelques villes canadiennes, de 1977 à 1985**

Indice	Classification
0-25	Bon
26-50	Passable
51-100	Médiocre
Au-delà de 100	Très mauvais

Ville	Emplacement du poste	1977	1979	1981	1983	1985
Halifax	Barrington et Duke (C)	22	26	27	21	14
Saint-Jean	Bureau de poste (C)	X	X	34	23	21
Montréal	Jardin Botanique (R)	39	34	26	22	17
Montréal	Duncan et Décarie (C)	43	51	47	46	40
Québec	Parc Cartier-Bréboeuf (C)	-	-	-	-	22
Hull	Gamelin et Joffre (R)	X	28	20	22	25
Ottawa	88, rue Slater (C)	42	38	24	33	28
Toronto	Breadalbane (C)	40	44	41	40	27
Toronto	Evans et Arnold (I)	40	40	40	38	39
Windsor	471 University (C)	46	33	42	39	40
London	King et Rectory (C)	44	44	41	36	34
Hamilton	Barton et Sanford (C)	51	48	43	45	37
St. Catherines	North et Geneva (C)	46	38	40	43	34
Winnipeg	Jefferson et Scotia (R)	34	44	35	28	19
Regina	1620 Albert Street (C)	X	40	52	33	34
Edmonton	127th Street et 133rd Ave. (R)	39	45	39	33	34
Calgary	39th St. et 29th Ave. N.W. (R)	36	37	36	33	33
Vancouver	Robson et Hornby (C)	36	37	42	18	29
Vancouver	Rocky Point Park (I)	X	32	43	25	27
Victoria	1250 Quadra (C)	29	23	22	17	27

Remarques:

1) X signifie que les données sont insuffisantes pour calculer un indice.

2) Pour chaque poste, on précise la nature du quartier: commercial (C), résidentiel (R), industriel (I).

3) La qualité de l'air mesurée dans un poste s'applique à un rayon de 0,5 à 4 km et peut ne pas être représentative de la qualité de l'air dans l'ensemble de la localité.

4) La classification "bon" correspond au niveau souhaitable de la qualité de l'air, la classification "passable" au niveau acceptable et la classification "médiocre" à un niveau qui se situe entre le maximum acceptable et le maximum tolérable.

Les particules respirables aéroportées et toute une gamme d'aéropolluants organiques font maintenant l'objet d'une surveillance par le RNSPA.

Comité consultatif fédéral-provincial de la qualité de l'air et avec l'aide d'organismes provinciaux. Ces nouvelles méthodes sont progressivement adoptées dans diverses stations du RNSPA. Ainsi, elles ont déjà permis de réunir un corpus de données sur certains centres urbains canadiens. Au cours de 1986-1987, des données sur les particules respirables et sur certains polluants organiques seront intégrées à la base de données principale du RNSPA. Les données sur les substances organiques sont aussi transmises à l'Agence de protection de l'environnement (EPA) des États-Unis, afin d'être versées dans une base de données établie pour l'ensemble de l'Amérique du Nord.

Un grand nombre de substances qui pourraient se révéler nocives peuvent être inhalées avec les particules.

Les particules aéroportées d'un diamètre inférieur à 10 µm sont dites respirables, car elles sont suffisamment petites pour pénétrer dans l'appareil respiratoire inférieur. C'est cette fraction qui est la plus préoccupante pour la santé. Ces particules se divisent d'ailleurs en fractions fine et grossière. Elles ont une composition chimique assez différente et ne proviennent habituellement pas de la même source. On trouvera à la figure 5 certaines données relatives à la surveillance de ces deux types de particules un peu partout au Canada. Un grand nombre de substances qui pourraient se révéler nocives, comme le plomb, l'arsenic et les sulfates, sont concentrées dans la fraction fine des particules respirables.

Dans les zones urbaines, le secteur des transports est la source principale des émissions de composés organiques volatils.

L'utilisation des composés organiques de synthèse et leur rejet dans l'environnement se sont intensifiés radicalement depuis le début des années 1950. Dans plusieurs cas, pratiquement tout le tonnage fabriqué finit par se retrouver dans l'environnement du fait de leur utilisation. Un certain nombre de ces composés sont soupçonnés d'être dangereux pour la santé, et des programmes de dosage des composés organiques volatils

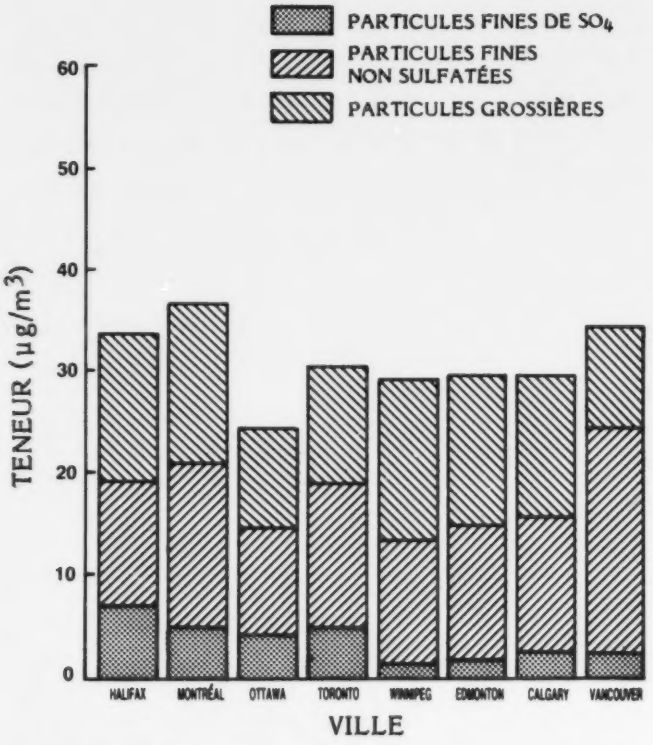


Figure 5 **Teneurs atmosphériques moyennes en sulfates (particules fines), en particules fines non sulfatées et en particules grossières, dans diverses localités du Canada (mai 1984 - mars 1985)**

sont d'ailleurs en cours à Toronto, Vancouver et Montréal.

De nombreux composés organiques aéroportés sont instables et réagissent sous l'action de la lumière pour donner des composés organiques secondaires ou catalysent la formation d'aérocontaminants comme l'ozone et le dioxyde d'azote. Les produits des réactions photochimiques sont souvent plus préoccupants que les composés organiques d'origine. Il est donc très important qu'Environnement Canada connaisse la teneur de l'atmosphère en composés organiques précurseurs et en produits de réaction.

Un grand nombre de ces composés sont souvent qualifiés de semi-volatils parce qu'ils se retrouvent à la fois à l'état gazeux et adsorbés sur des particules. Leur dosage dans l'atmosphère de Toronto et de Montréal est aussi en cours. Ces polluants organiques potentiellement dangereux sont émis lors de la combustion de carburants biologiques dans des sources mobiles ou fixes et lors de l'incinération de déchets. Parmi les catégories de composés organiques semi-volatils les plus importantes sur le plan de l'environnement, on note les hydrocarbures aromatiques polycycliques, les biphényles polychlorés, les dioxines et les pesticides. L'intérêt récent soulevé par les incinérateurs intégrés projetés, l'utilisation du bois comme combustible résidentiel et le recours de plus en plus fréquent aux moteurs diesel dans les automobiles et les camions ajoutent à la nécessité de mesurer ces polluants, puisque ce sont tous des sources de rejet de ces composés dans l'atmosphère.

Le tableau 3 présente la chronologie des programmes de dosage des composés organiques mis en oeuvre par Environnement Canada de 1982 à 1985.

Dans certaines parties du Canada, les émissions attribuables à la combustion de bois dans les résidences constituent un problème de pollution atmosphérique, particulièrement au cours de l'hiver.

En 1985, Environnement Canada a poursuivi l'étude spéciale entreprise à Whitehorse en 1982 afin d'évaluer l'incidence du chauffage au bois des résidences sur la qualité de l'air. On a ainsi mesuré certaines des plus fortes teneurs en particules au Canada dans les secteurs résidentiels de cette ville où l'on avait beaucoup recours à ce mode de chauffage. Des instruments ont été installés dans un de ces secteurs afin de recueillir de l'information en temps réel sur l'évolution de la qualité de l'air au cours de la saison froide. Le public peut prendre connaissance des résultats de l'étude, et on est actuellement à établir des plans, de concert avec les autorités territoriales et municipales du Yukon, afin de se servir

de ces données pour aviser la population des périodes où il faut éviter ce mode de chauffage.

Tableau 3 Programmes de dosage des composés organiques volatils et semi-volatils d'Environnement Canada

Composés organiques volatils		
1)	Août à nov. 1983	- 3 postes à Sarnia, Montréal et Vancouver
2)	Depuis août 1984	- Junction Triangle, Toronto
3)	Depuis oct. 1984	- Pointe-aux-Trembles, Montréal
4)	Mai à août 1985	- Évaluation d'une décharge de déchets toxiques à Montréal, y compris vérification de la qualité de l'air des locaux
5)	Depuis déc. 1985	- Port Moody (Vancouver)
Composés organiques semi-volatils		
1)	Déc. 1982 à mars 1984	- Whitehorse
2)	Août à déc. 1982	- Sydney
3)	Fév. et mars 1984	- Kitimat
4)	Depuis août 1984	- Toronto
5)	Depuis oct. 1984	- Montréal

Les pluies acides

Le Réseau canadien d'échantillonnage des précipitations et de l'air surveille les dépôts acides au Canada.

Les pluies acides constituent un problème complexe. Les émissions d'anhydride sulfureux des fonderies et des centrales thermiques de même que celles d'oxydes d'azote des automobiles en sont les principales causes. À la suite de réactions chimiques dans l'atmosphère, ces gaz se transforment en acides forts et, en Amérique du Nord, sont transportés d'une province, d'un État et d'un pays à l'autre par les masses d'air en mouvement. Ainsi, une partie importante des pluies acides observées dans l'est du Canada sont imputables à des émissions se produisant en sol américain.

Environnement Canada continue à gérer l'ensemble du Réseau canadien d'échantillonnage des précipitations

et de l'air (RCÉPA), et s'occupe entre autres de la formation des préposés et inspecteurs, de la supervision des analyses de laboratoire, de l'établissement des méthodes de contrôle de la qualité et de la publication des données. La surveillance des précipitations s'effectue dans dix-huit stations et celle de l'atmosphère dans huit autres stations (figure 6). En 1985-1986, toutes les stations du réseau ont été visitées pour une inspection et un entretien annuels. Les données de 1983-1984 du réseau ont été publiées par le Service de l'environnement atmosphérique d'Environnement Canada. On trouvera d'ailleurs certaines de ces données à la figure 7.

Le problème des pluies acides est particulièrement difficile à résoudre étant donné qu'il revêt une dimension politique, économique et scientifique. Néanmoins, le Programme canadien de lutte contre les pluies acides a permis de faire des progrès réguliers dans ce domaine. Le gouvernement fédéral a dû s'impliquer dans toute une gamme de dossiers, étant donné que ce programme se doit d'être polyvalent. Ainsi, en 1985, il a collaboré avec les provinces afin de diminuer les émissions d'anhydride sulfureux; il a conçu et évalué des techniques afin de réduire au minimum la production et les émissions d'anhydride sulfureux; il a fait la promotion de l'utilisation, en Ontario, du charbon peu soufré de l'Ouest; il a limité les émissions dues aux automobiles; il a favorisé l'échange d'information scientifique lors du Symposium international sur les précipitations acides, tenu à Muskoka en 1985; il s'est occupé des négociations entre le premier ministre du Canada et le président des États-Unis qui ont mené à la publication du rapport des Envoyés spéciaux en janvier 1986; et, enfin, il a supervisé la signature du protocole à la Convention sur la pollution atmosphérique transfrontière transportée sur de grandes distances, à Helsinki (Finlande), le 9 juillet 1985.

Toutes sortes de mesures sont prises pour lutter contre les pluies acides.

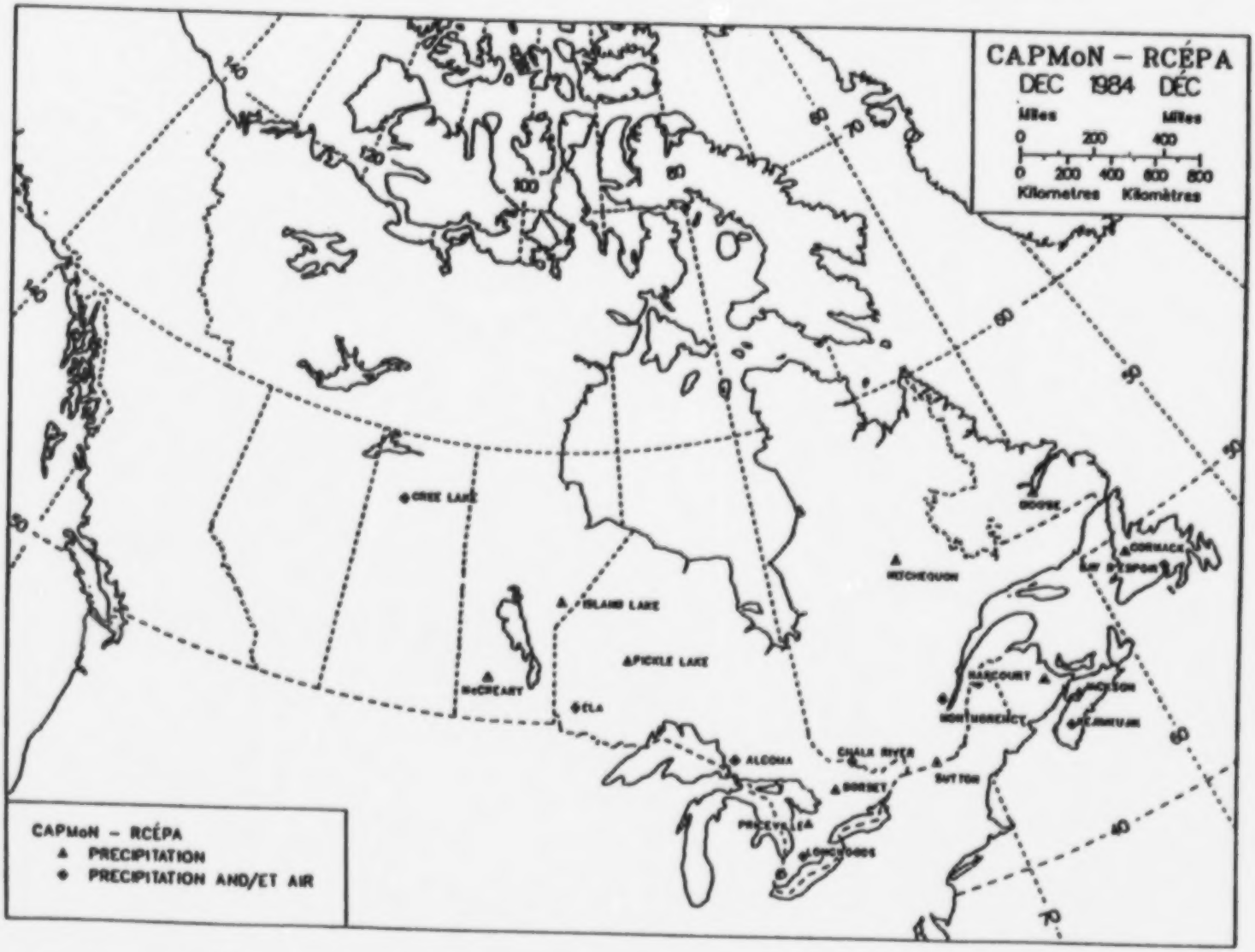
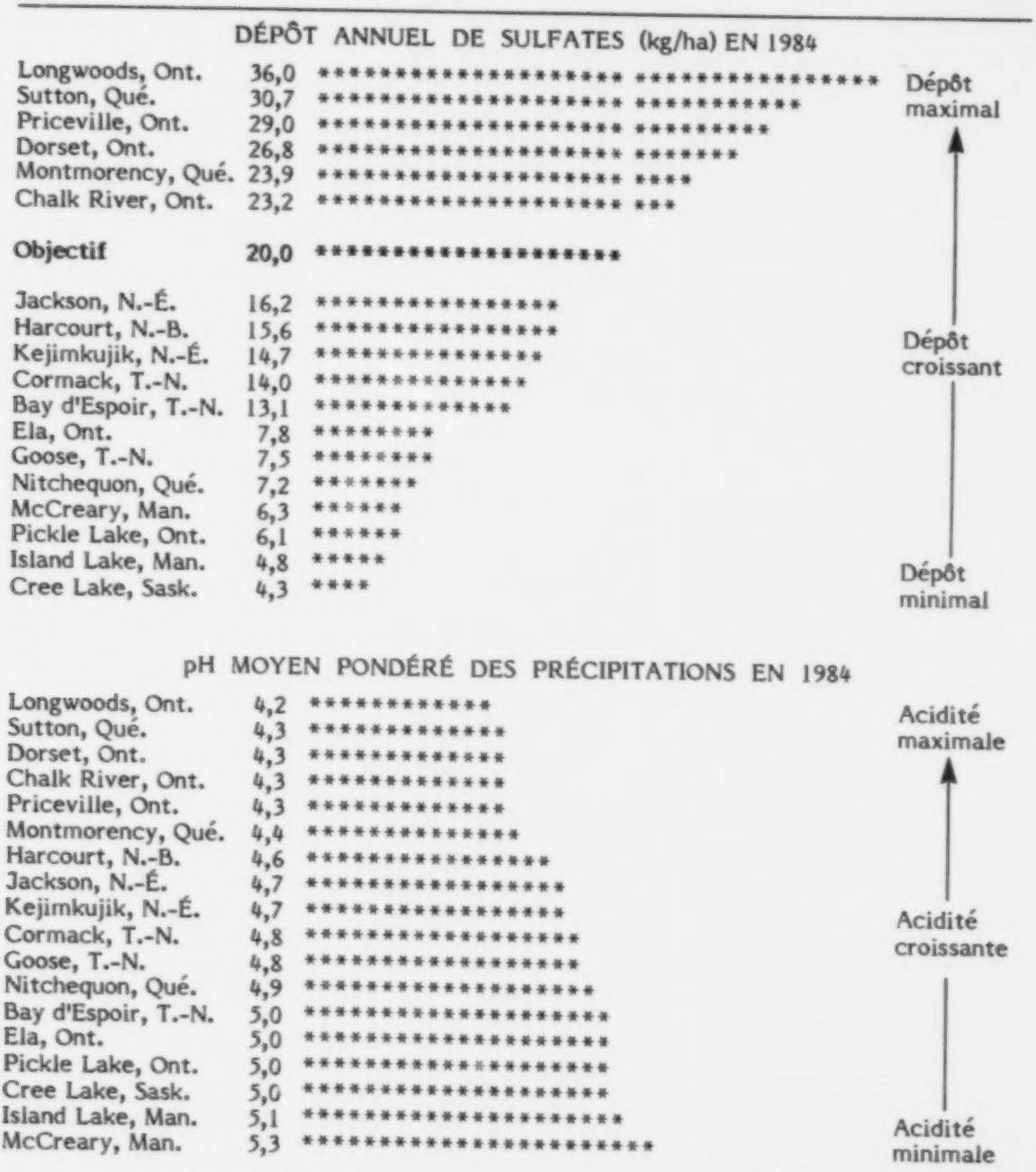


Figure 6 Le Réseau canadien d'échantillonnage des précipitations et de l'air



Remarque: La Station de Priceville n'a fonctionné que pendant 7 mois en 1984. Le dépôt acide annuel a donc été estimé, et le pH moyen se rapporte à cette période.

Figure 7 **Données du RCÉPA**

Les oxydants

Les oxydants présents dans l'atmosphère peuvent être considérés comme des substances chimiques fortement réactives qui peuvent fournir un atome d'oxygène à une autre substance chimique en entrant en réaction avec elle. Il existe de nombreux oxydants dans l'atmosphère, mais l'ozone est habituellement le plus fréquent et le plus facilement mesurable, c'est pourquoi on assimile souvent tous les oxydants atmosphériques à l'ozone. À de faibles teneurs, les oxydants aident à purifier l'air, mais ils peuvent être dangereux pour la santé et l'environnement à de fortes teneurs. Normalement, l'ozone n'est pas émis dans l'atmosphère, mais il se forme plutôt lorsque d'autres polluants, notamment le dioxyde d'azote et les hydrocarbures, entrent en réaction avec la lumière du soleil. Pour limiter la teneur en ozone, on cherche donc habituellement à réduire les émissions de dioxyde d'azote et d'hydrocarbures. Comme l'ozone peut être transporté sur de grandes distances, il est par conséquent difficile de déterminer où des mesures antipollution devraient être prises. Ainsi, une certaine quantité de l'ozone présent dans l'atmosphère au pays peut provenir des États-Unis.

Les fortes teneurs en ozone, particulièrement en été, constituent toujours un problème au Canada.

Au Canada, on observe de fortes teneurs en ozone dans un certain nombre de régions urbaines et rurales, et plus particulièrement dans trois secteurs où les objectifs de qualité de l'air sont le moins souvent atteints qu'ailleurs au pays. Ainsi, les basses terres de la Colombie-Britannique connaissent ce genre de problème, principalement parce que l'on y trouve des sources de dioxyde d'azote et d'hydrocarbures. Le transport à distance ne constitue pas un facteur important dans cette région. Un programme d'étude des oxydants présents dans cette région, parrainé par Environnement Canada, le ministère de l'Environnement de la Colombie-Britannique et le Greater Vancouver Regional District,

est d'ailleurs en cours. Le rôle du ministère fédéral de l'Environnement est le suivant:

a) mesurer la teneur en hydrocarbures de l'atmosphère et, par le truchement de modèles mathématiques, évaluer la possibilité de formation d'ozone;
b) participer avec Transports Canada à l'établissement de nouvelles normes sur les émissions des véhicules légers qui entreront en vigueur en septembre 1987;
c) mener une campagne afin de combattre l'utilisation illicite de l'essence au plomb;
d) participer aux travaux d'une équipe intergouvernementale chargée d'examiner la faisabilité d'un programme d'entretien et d'inspection des véhicules automobiles en Colombie-Britannique;
e) participer à un inventaire des sources fixes et mobiles des précurseurs de l'ozone;
f) aider financièrement l'Université de la Colombie-Britannique afin de lui permettre d'étudier les effets de l'ozone sur les cultures.

De plus, une étude a été entreprise en 1985-1986 afin d'examiner la diminution apparente, au cours des dernières années, du nombre de jours où la teneur en ozone dépasse le niveau acceptable dans la ville de Vancouver. En comparant les données de la période 1982-1984 à celles de la période 1978-1981, on s'est aperçu que les teneurs moyennes annuelles en ozone, la fréquence à laquelle ces fortes teneurs étaient observées et les teneurs en oxydes d'azote avaient diminué d'une manière marquée dans la région de Vancouver (voir le tableau 4).

Dans la région de Vancouver, on a observé au cours des dernières années une baisse marquée du nombre de jours où les teneurs en ozone étaient élevées.

Il ne semble pas que cette réduction soit entièrement due aux conditions météorologiques. On est présentement en train d'établir un inventaire précis des

Tableau 4 **Nombre de jours où l'on a dépassé le niveau maximal acceptable (82 x 10^{-9}) pour l'ozone à divers postes, à Vancouver**

	Année							
Emplacement	78	79	80	81	82	83	84	85
Confederation Park	5	4	8	12	5	0	1	3
École Anmore	30	25	49	46	22	2	1	5
Rocky Point Park	11	22	19	23	11	8	5	9
Eagle Ridge	10	1	1	10	5	2	5	4

antécédents des émissions afin de déterminer les réductions d'émissions qui auraient pu contribuer à cette baisse.

De fortes teneurs atmosphériques en ozone ont aussi été observées dans le couloir reliant Windsor (Ontario) et Québec (Québec). Le gouvernement fédéral participe d'ailleurs à deux études dans cette région, la première, sur les effets de l'ozone sur les forêts québécoises; la seconde, sur la fréquence et la gravité des teneurs élevées en ozone mesurées en Ontario entre 1978 et 1985, et ce, afin de déterminer à quel point elles sont dues au transport à distance et quels dommages ce phénomène cause aux cultures. Certaines des conclusions de ces études sont présentées au tableau 5.

Une atmosphère non polluée a une teneur naturelle en ozone d'approximativement 25 parties par milliard. Pendant la saison de croissance, une teneur moyenne (sur 7 heures) de 40 parties par milliard peut occasionner une perte importante des récoltes des cultures sensibles comme le soja et les haricots blancs.

Dans les provinces de l'Atlantique, le transport à distance de polluants explique la plupart des épisodes de fortes teneurs atmosphériques en ozone. Le problème semble cependant moins grave que dans les deux régions susmentionnées.

Tableau 5 **Teneurs moyennes en ozone au cours de la saison de croissance (sur une période de 7 heures, soit de 9 h à 16 h quotidiennement), à divers postes ruraux ontariens et américains, de 1980 à 1984**

	Teneur en ozone (p.p. milliard)				
Ville, village ou État	1980	1981	1982	1983	1984
Ontario					
Huron Park	35,6	38,8	34,2	41,4	40,0
Petrolia	32,4	38,3	32,6	29,5	44,9
Tiverton	30,7	38,8	32,8	36,5	35,1
Simcoe	40,0	44,8	46,9	48,3	44,2
Stouffville	35,7	27,8	33,9	33,1	31,2
Dorset	-	32,5	34,5	37,1	36,2
É.-U. (moyenne de l'État)					
Michigan	37,6	37,9	39,4	-	-
Pennsylvanie	45,1	38,2	40,9	-	-
New York	40,9	37,1	36,7	-	-
Ohio	42,8	41,0	43,9	-	-
Californie	52,0	50,4	46,3	-	-

Au Canada et aux États-Unis, on a surtout tenté de combattre les oxydants en réduisant les émissions des véhicules automobiles qui constituent la principale source d'hydrocarbures et d'oxydes d'azote.

Réduction des émissions des véhicules automobiles

Environnement Canada et Transports Canada ont élaboré de nouvelles normes d'émission pour les véhicules légers. Elles ont été publiées le 3 août 1985 dans la partie I de la *Gazette du Canada*, pour être ensuite promulguées le 16 avril 1986 et entrer en vigueur le 1er septembre 1987.

Le 6 juillet 1985, ces deux ministères ont aussi signifié leur intention de préparer une évaluation des incidences sociales et économiques de l'imposition de normes plus strictes pour les émissions d'hydrocarbures,

L'imposition de nouvelles normes devrait permettre de réduire les émissions des véhicules lourds.

de monoxyde de carbone, d'oxydes d'azote, de particules de carburant diesel, et de vapeurs de carburant attribuables aux moteurs et aux véhicules lourds. Ces normes seraient comparables à celles qui seront appliquées aux États-Unis pour les modèles 1988. On prévoit qu'elles pourraient entrer en vigueur au Canada le 1er décembre 1988 et qu'elles permettraient de réduire d'ici l'an 2000 les émissions des véhicules lourds de 31,1 p. 100 pour les oxydes d'azote, de 18,8 p. 100 pour les particules, de 15,6 p. 100 pour les imbrûlés et de 4,4 p. 100 pour le monoxyde de carbone. Les normes canadiennes devraient être promulguées à l'été 1987.

Des normes encore plus sévères pourraient être imposées au Canada une fois que l'on disposera de la technologie nécessaire pour satisfaire à ces normes.

Le 25 mars 1986, Environnement Canada a lancé une campagne de sensibilisation du public afin de décourager l'utilisation illicite de l'essence au plomb et de convaincre les Canadiens des avantages sur le plan de l'économie, de la santé et de l'environnement que l'on peut retirer à bien conduire, entretenir et alimenter en essence les véhicules automobiles. L'utilisation illicite de l'essence au plomb consiste à utiliser de l'essence au plomb dans un véhicule équipé d'un catalyseur.

Les objectifs de cette campagne étaient les suivants:

a) diminuer l'utilisation d'une essence contre-indiquée au Canada;
b) décourager l'altération illicite des dispositifs antipollution des véhicules automobiles ou leur dépose;
c) sensibiliser davantage les Canadiens aux avantages qu'ils peuvent retirer sur le plan de l'économie, de la santé et de l'environnement à bien conduire et entretenir leurs véhicules;

En 1986, Environnement Canada a lancé une campagne de sensibilisation des automobilistes.

d) encourager les conducteurs à être personnellement responsables de leurs véhicules et à faire leur part pour réduire les risques pour la santé et l'environnement associés aux émissions des automobiles, ce qui leur fera du même coup épargner de l'argent;

e) améliorer la qualité de l'air dans les villes canadiennes.

Les provinces seront incitées à adopter des règlements afin d'interdire la substitution des pistolets des pompes à essence, l'utilisation illicite de l'essence au plomb et l'altération des dispositifs antipollution.

Dans le cadre d'un programme de sensibilisation des automobilistes, la province de Québec et le gouvernement fédéral produisent ensemble une présentation vidéo à l'intention des mécaniciens. En outre, Environnement Canada a fait une vérification ponctuelle des automobiles à Halifax au cours de la Semaine de l'environnement, en juin 1985, ce qui a permis de faire l'inspection de plus de 500 véhicules à moteur. Une vérification ponctuelle des automobiles a également été faite à Ottawa la même semaine. Il a été prévu de faire ce même genre de vérification durant la Semaine de l'environnement en 1986 dans certains des centres urbains les plus importants.

Le plomb dans l'essence

La teneur en plomb de l'essence au plomb est réglementée depuis 1976. À partir du 1er janvier 1987, en vertu de nouveaux règlements, l'essence au plomb ne devra pas contenir plus de 0,29 gramme de plomb par litre.

L'un des objectifs d'Environnement Canada est d'éliminer les risques pour l'environnement et la santé liés à la présence de plomb dans l'essence. Sa campagne de

sensibilisation comporte un programme en trois volets pour ce faire. Le premier volet consistera à sensibiliser davantage le public à cette question, grâce à une campagne de publicité d'un million de dollars, financée conjointement par Environnement Canada et l'Association pétrolière pour la conservation de l'environnement canadien. Au cours de la première année, on cherchera surtout à décourager l'utilisation illicite de l'essence au plomb tandis qu'on fera, au cours de la seconde année, la promotion des bonnes habitudes en matière de conduite et d'entretien des automobiles.

Le gouvernement s'est engagé à éliminer pratiquement toutes les émissions de plomb attribuables à l'essence d'ici la fin de 1992.

Durant le second volet de ce programme, le public recevra par le courrier de la documentation sur les dangers de l'essence au plomb. Le troisième volet est un engagement à éliminer pratiquement toutes les émissions de plomb imputables à l'essence d'ici la fin de 1992.

Cette approche est conforme aux conclusions du rapport provisoire que la Commission du plomb dans l'environnement de la Société royale du Canada remettait à Environnement Canada, en septembre 1985, et qui corroborait le danger que présente le plomb. De plus, elle est conforme aux conseils formulés par la Commission dans le rapport "Lead in Gasoline: Alternatives to Lead in Gasoline", qui a été soumis à Environnement Canada en février 1986. On y recommandait l'adoption d'une stratégie prudente pour le choix des solutions de rechange au plomb.

Le Programme national d'essais et d'évaluation des incinérateurs (PEENI)

En brûlant une tonne de déchets urbains solides, on produit légèrement plus que l'équivalent en énergie d'un baril de pétrole brut tout en réduisant en même temps le volume des déchets à mettre en décharge. Toutefois, il arrive souvent que des préoccupations écologiques et

principalement la peur des émissions provenant des incinérateurs nuisent à la quête d'emplacements convenables pour les incinérateurs. L'un des objectifs du Programme national d'essais et d'évaluation des incinérateurs est de déterminer les meilleures techniques et conditions de leur fonctionnement de façon à réduire ou, idéalement, à éliminer ces émissions. Pour ce faire, on procède à l'évaluation de techniques d'incinération classiques et de techniques d'appoint de lutte contre la pollution.

L'un des objectifs du Programme national d'essais et d'évaluation des incinérateurs est de déterminer les meilleures techniques de façon à réduire les émissions des incinérateurs municipaux.

À la suite de la mise à l'essai, couronnée de succès, d'un incinérateur intégré à Parkdale (Île-du-Prince-Édouard), en 1984, on a entrepris la seconde phase du Programme en modifiant la chaudière d'un incinérateur de la ville de Québec au début de 1986. On a terminé l'essai de l'incinérateur à l'été de 1986. Ce même incinérateur avait servi, en septembre 1985, à mettre à l'essai un dispositif d'épuration par voie sèche dans une installation-pilote à proximité. Un rapport sur cette étude a d'ailleurs été publié en septembre 1986.

Activités intergouvernementales

La couche d'ozone de la stratosphère, qui protège la terre des rayons ultraviolets du soleil, est menacée par diverses substances. De nombreux pays, et particulièrement le Canada, ont vraiment tenté de trouver une solution à ce problème. C'est ainsi que notre pays a joué un rôle de premier plan dans l'élaboration de la Convention de Vienne pour la protection de la couche d'ozone et qu'il fut le premier pays à la ratifier en juin 1986. Les pays signataires s'engagent à protéger la santé de l'homme et l'environnement des conséquences néfastes de la destruction de la couche d'ozone. En 1985-1986, le Canada a collaboré activement avec d'autres nations afin de négocier un protocole permettant de définir des mesures équitables de lutte contre les

Le Canada a été le premier pays à ratifier la Convention de Vienne pour la protection de la couche d'ozone en juin 1986.

sustances incriminées, notamment les chlorofluoroalcanes. On devrait parvenir à un consensus à ce sujet en 1987.

Étant donné que les polluants atmosphériques ne connaissent pas les frontières politiques, une collaboration à l'échelle internationale est essentielle pour lutter contre la pollution.

Environnement Canada a continué de collaborer avec le Groupe sur les politiques de gestion de l'air de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE), dont l'un des plus importants programmes porte sur les stratégies de lutte contre les principaux polluants atmosphériques et est actuellement axé sur l'ozone. Dans le cadre de ce programme, on cherche à déterminer les sources majeures d'émissions, à recueillir des données sur les techniques antipollution et leurs coûts, à comparer les mesures prises et leurs coûts dans diverses industries, à établir d'autres méthodes et à s'en servir pour estimer, à l'aide de modèles, les changements de la qualité de l'air et, enfin, à évaluer les coûts et effets de ces diverses mesures sur le plan économique. Ce groupe se préoccupe aussi de la teneur en amiante et en cadmium de l'atmosphère, et le Canada a d'ailleurs joué un rôle important dans l'étude sur l'amiante.

Le Groupe sur les politiques de gestion des déchets de l'OCDE, dont le Canada est aussi membre, a exprimé des préoccupations au sujet des dioxines émises dans l'atmosphère par les incinérateurs de déchets solides urbains. On a demandé aux pays membres de l'information sur leurs programmes et activités dans ce secteur.

La Commission mixte internationale procède à des évaluations indépendantes des programmes d'Environnement Canada.

Le Conseil consultatif international de la qualité de l'air est l'organisme chargé de conseiller la Commission mixte internationale (CMI) sur les questions touchant directement les aspects transfrontières de la qualité de l'air aux États-Unis et au Canada. Pour ce faire, le Conseil doit se tenir au courant des problèmes de qualité de l'air ou de dépôt atmosphérique concernant les deux pays et commander les études nécessaires. Le

Conseil est composé de six personnes, trois de chaque pays. Les employés d'Environnement Canada procèdent à des évaluations critiques pour le compte de la CMI et, dans ce rôle, ils sont indépendants du gouvernement. Ainsi, une étude a été réalisée pour le Conseil, pendant la période de révision des objectifs, sur toutes les activités de surveillance de l'environnement menées jusqu'à une distance de 250 milles de la frontière entre les deux pays, notamment en ce qui regarde la qualité de l'air ambiant et de l'eau, les précipitations, la forêt et la végétation et la recherche dans ce domaine, de même que des études sur les sols et les écosystèmes. Le Conseil se propose maintenant d'élaborer des méthodes qui lui permettront de réunir les données de surveillance de manière à faire rapport aux gouvernements de l'état de l'environnement dans l'ensemble de la région limitrophe; de recommander des réseaux nouveaux ou modifiés pour maximiser l'efficacité des réseaux actuels; de déterminer les objectifs, la structure, la taille, l'objet et les coûts de ces réseaux nouveaux ou modifiés, le cas échéant.

Le Comité consultatif fédéral-provincial de la qualité de l'air, mis sur pied en 1969, a continué à jouer le rôle de tribune intergouvernementale principale pour la discussion et la résolution des problèmes de pollution atmosphérique au Canada. En 1985-1986, le Comité a étudié plusieurs questions importantes à l'échelle nationale: le réexamen des objectifs afférents à la qualité de l'air ambiant au Canada; le brûlage des huiles usées; l'examen de la méthodologie de l'analyse de risque; l'organisation d'un atelier sur les émissions attribuables au brûlage de bois dans les résidences; l'étude des avantages que pourrait présenter pour le Canada un système de troc des émissions d'aérocontaminants comme celui qui est actuellement en place aux États-Unis;

la qualité de l'air des locaux; le transport à distance de la pollution atmosphérique; la surveillance des aéropolluants dans l'ensemble du pays; et l'identification des problèmes éventuels.

Une publication sur le brûlage sécuritaire du bois produite par Environnement Canada et les quatre provinces de l'Atlantique a remporté un grand succès auprès du public, puisque plus de 100 000 exemplaires ont été distribués.

Nouveaux problèmes

Outre certains problèmes de pollution atmosphérique déjà discutés dans le présent rapport et qui sont relativement bien compris, il existe un certain nombre de problèmes découverts plus récemment et qui font l'objet de recherches de la part d'Environnement Canada, parce qu'on ne possède pas suffisamment de connaissances à leur sujet. Le transport à distance des polluants atmosphériques (TADPA) et l'effet de serre sont de ceux-là.

Les recherches se poursuivent sur les problèmes de pollution atmosphérique régionaux et mondiaux.

En 1984-1985, une vaste étude a été entreprise sur les bases de données canadiennes et américaines relatives au TADPA afin de déterminer plus précisément les rôles respectifs des sulfates et des nitrates dans l'acidité des précipitations, l'importance relative des dépôts humides et secs de polluants dans l'est du Canada, les mouvements des masses d'air (par comparaison des résultats obtenus par la modélisation mathématique et ceux d'expériences menées sur le terrain au moyen de gaz traceurs), et les variations saisonnières du dépôt acide dans l'est de l'Amérique du Nord.

Ces travaux comprennent aussi l'analyse permanente des données sur les pluies acides dans le cadre du programme TADPA; l'examen des composés azotés présents dans l'atmosphère de l'est de l'Amérique du Nord

pour la Commission économique pour l'Europe; l'analyse statistique du corpus de données sur les polluants et la recherche sur leur évolution; de même que l'étude de la provenance des masses d'air à la lumière des teneurs en polluants mesurées aux postes d'échantillonnage.

En plus de cette étude, d'autres sont aussi réalisées dans des secteurs plus précis, comme à Borden, en Ontario, où l'on surveille depuis août 1985 les teneurs en ozone et en anhydride sulfureux ainsi que leur transport afin de déterminer les dommages qu'ils risquent de causer aux forêts. Cette étude a déjà révélé que le dépôt sur les forêts était plus important le jour que la nuit ainsi qu'aux mois de février et mars. À North Bay (Ontario), une étude des variations saisonnières et temporelles dans le rapport des sulfates aux nitrates dans les aérosols a montré que les nitrates pouvaient contribuer tout autant que les sulfates au dépôt acide en hiver.

Le dépôt sec de polluants est maintenant surveillé à la suite des recommandations des Envoyés spéciaux sur les pluies acides.

Le rôle des nuages et du brouillard dans le transport des polluants vers les régions forestières à haute altitude est actuellement examiné dans le cadre d'un programme réalisé avec la collaboration des autorités américaines. Les premières observations indiquent que les montagnes québécoises qui culminent à environ 1000 mètres peuvent être enveloppées par les nuages jusqu'à 44 p. 100 du temps, tandis que celles qui sont à 530 mètres d'altitude ne le sont que 23 p. 100 du temps. Sur deux sommets, le pH moyen de la vapeur d'eau du brouillard variait entre 3,7 et 3,8 et était inférieur au pH moyen des précipitations à la même altitude.

Le phénomène du brouillard arctique est actuellement étudié dans ses rapports avec la pollution provenant de l'Eurasie. Nous avons maintenant suffisamment de données pour étudier le bilan et le transport du soufre dans l'Arctique à l'aide des modèles mathématiques élaborés en 1986.

Plusieurs projets sont axés sur l'étude des aéropolluants toxiques. Les mousses et lichens où ils s'accumulent servent d'ailleurs de bio-indicateurs. Comme le dépôt d'aéropolluants toxiques est difficile à évaluer dans les Grands Lacs, des modèles mathématiques sont en train d'être élaborés et mis à l'essai à l'aide des données limitées dont on dispose. L'examen des diverses formes que revêt le mercure dans l'air se poursuit, étant donné que cet aspect influe grandement sur son devenir et sa toxicité.

L'effet de serre fait l'objet de recherches continues par Environnement Canada. Au cours du présent siècle, il y a eu une augmentation marquée de la teneur en dioxyde de carbone de l'atmosphère terrestre, et on prévoit que cela devrait entraîner un réchauffement du climat du globe. Les recherches à ce sujet durant la période de 1985-1986 portaient principalement sur la détermination de la provenance du dioxyde de carbone échantillonné aux postes d'Alert, de l'île de Sable et du cap St-James, de même que sur l'amélioration des moyens de dosage. On prévoit d'ailleurs mener des recherches dans ce domaine avec le United States National Centre for Atmospheric Research et le Japon.

Environnement Canada étudie actuellement l'effet de serre et ses conséquences socio-économiques.

Des travaux sont aussi en cours sur les échanges de dioxyde de carbone entre l'atmosphère et l'environnement terrestre de même que sur les cycles biogéochimiques du globe et sur les effets que les changements climatiques pourraient avoir sur ces derniers, afin de prévoir quelles pourraient être les conséquences d'une augmentation de la teneur de l'atmosphère en dioxyde de carbone.

3 LECTURES PROPOSÉES

Certaines réalisations décrites dans le présent rapport sont expliquées plus en détail dans les publications officielles du Ministère. Le lecteur pourra consulter les titres suivants:

Environnement Canada. *Rapport sur l'observation du Règlement sur les normes nationales de dégagement des fonderies de plomb de seconde fusion - 1984.* Rapport EPS 1/MM/1, juin 1985.

Environnement Canada. *Sources et émissions des polychlorodibenzo-paradioxines (PCDD) et des polychlorodibenzofurannes (PCDF).* Rapport EPS 5/HA/2, juillet 1985.

Environnement Canada. *Inventaire national des sources et des rejets de plomb (1982).* Rapport EPS 5/HA/3, septembre 1985.

Environnement Canada. *Teneurs de l'atmosphère en particules de plomb au Canada: 1975 à 1983.* Rapport EPS 7/AP/15, septembre 1985.

La Société royale du Canada, la Commission d'étude du plomb dans l'environnement. *Du plomb dans l'essence: Étude pour une politique au Canada.* Rapport provisoire, septembre 1985.

Environnement Canada. *Le Programme national d'essais et d'évaluation des incinérateurs: sommaire des essais à l'incinérateur à deux étapes de Parkdale, Île-du-Prince-Édouard.* Rapport EPS 3/UP/1, septembre 1985.

Environnement Canada. *Surveillance nationale de la pollution atmosphérique. Extrait annuel 1984.* Rapport EPS 7/AP/16, octobre 1985.

La Société royale du Canada, la Commission d'étude du plomb dans l'environnement. *Lead in Gasoline: Alternatives to lead in Gasoline.* Février 1986.

Environnement Canada. Service de l'environnement atmosphérique. *Air Quality and Inter-Environmental Research Branch Annual Report 1985-86.* 1986.

Environnement Canada. *Western and Northern Region. Western Canada Sulphur Dioxide and Nitrogen Oxides Atmospheric Emission Inventory Methods Manual.* Edmonton, 1986.